

# 翱捷科技-U (688220.SH)

## 蜂窝基带平台厚积薄发，智能手机主控厉兵秣马

优于大市

### 核心观点

**收购 Marvell 移动通信部门，覆盖全制式蜂窝基带芯片。**2017 年公司收购全球无线通信芯片标杆 Marvell 移动通信部门，拥有了覆盖 2G 到 4G 的通信技术，此后公司通过内生研发 5G，是全球极少数掌握全制式、多协议无线通信技术的 IC 设计公司。公司主要包括三大类业务，芯片产品、芯片定制服务、IP 授权等，其中芯片产品包括蜂窝基带芯片和非蜂窝基带芯片。

**蜂窝物联网市场 CAGR 近 10%，公司 4G Cat. 1bis 全球份额第一。**根据 Counterpoint 数据，2023 年全球蜂窝物联网收入约 137 亿美元，预计 2030 年将超过 260 亿美元，CAGR 接近 10%，全球蜂窝物联网芯片厂商前三分别是高通，紫光展锐，翱捷科技。2G/3G 逐步转入 4G/5G，蜂窝物联网重组速率梯队，中低速率中 4G Cat. 1bis 有望成为最优选择，而根据 TSR 2023 年统计数据，公司在 Cat. 1bis 市场份额达到全球第一。此外，AI 蜂窝模组出货比例有望持续提升，预计到 2030 年达到 25%。5G RedCap 方面，公司布局靠前，首款高性能高集成度的 ASR1903 已进入量产状态。

**智能手机芯片从 0 到 1 突破，智能穿戴芯片厚积薄发。**据 IDC 数据，2023 年全球手机出货约 13.8 亿部，其中智能手机约 11.64 亿部，功能手机约 2.16 亿部；在智能手机中，5G 手机约 7 亿部，4G 手机约 4.5 亿部；单价 300 美元以下的低价位智能手机是市场出货主力，整体份额约占 59.83%。公司在智能手机芯片领域技术储备充分，ASR8601 旗舰四核 4G 芯片于拉丁美洲 Logimobility L65A 上实现突破。此外，公司八核 4G 主控 ASR8661 蓄势待发，看齐同类型竞争对手。可穿戴方面，伴随苹果推进 5G Redcap，可穿戴领域有望从 4G Cat. 1/4 升级至 5G Redcap，公司首款 RedCap 智能穿戴芯片 ASR3901 作为面向智能穿戴设备的高性价比产品，已通过中国移动认证，未来有望持续放量。

**降本定律摆向定制化需求，AI ASIC 能力国内领先。**根据降本定律，IC 产品每隔十年将在“标准化”与“定制化”之间交替摆动，当前 AI 算力侧的降本定律有望从标准化逐渐摆向定制化。根据 Marvell 预测，数据中心 ASIC 市场规模有望在 2028 年达到 429 亿美元，CAGR 有望达到 45.5%。公司 ASIC 能力在国内领先，曾为全球领先的人工智能平台公司 S、登临科技、美国 Moffett 等数家知名人工智能技术企业提供先进工艺下的人工智能云端推理超大规模芯片定制服务。IP 方面，公司自研并积累了 2G 至 5G 的多模通信协议栈 IP、ISP、display、LPDDR2/3/4x、USB2/3Phy、PCIe PHY 等大部分模拟及数字 IP，技术积累深厚。

**盈利预测与估值：**公司未来 3 年处于快速成长期，预计 2024-2026 年归属母公司净利润-6.73/-3.31/0.39 亿元，EPS 分别为-1.61/-0.79/0.09 元。通过盈利预测与假设，预计公司合理估值 354-398 亿元，相对目前股价有 31.8%-48.3%溢价，首次覆盖，给予“优于大市”评级。

**风险提示：**激烈竞争导致产品价格下降风险；新产品开发滞后风险；地缘政治风险；先进制程产能受限风险；公司持续亏损风险等。

### 公司研究 · 深度报告

#### 电子 · 半导体

证券分析师：胡剑  
021-60893306  
hujian1@guosen.com.cn  
S0980521080001

证券分析师：叶子  
0755-81982153  
yezi3@guosen.com.cn  
S0980522100003

证券分析师：詹浏洋  
010-88005307  
zhanliuyang@guosen.com.cn  
S0980524060001

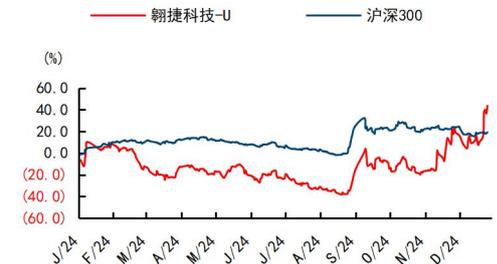
证券分析师：胡慧  
021-60871321  
huhui2@guosen.com.cn  
S0980521080002

证券分析师：张大为  
021-61761072  
zhangdawei1@guosen.com.cn  
S0980524100002

#### 基础数据

投资评级	优于大市(维持)
合理估值	84.59 - 95.17 元
收盘价	67.49 元
总市值/流通市值	28231/24324 百万元
52 周最高价/最低价	68.88/28.70 元
近 3 个月日均成交额	363.57 百万元

#### 市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

#### 相关研究报告

盈利预测和财务指标

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入(百万元)	2,140	2,600	3,386	4,420	5,773
(+/-%)	0.2%	21.5%	30.2%	30.5%	30.6%
净利润(百万元)	-252	-506	-673	-331	39
(+/-%)	57.3%	-101.1%	-33.0%	50.8%	111.8%
每股收益(元)	-0.60	-1.21	-1.61	-0.79	0.09
EBIT Margin	-17.4%	-24.9%	-22.7%	-10.3%	-1.6%
净资产收益率(ROE)	-3.4%	-8.0%	-11.8%	-6.2%	0.7%
市盈率(PE)	-89.7	-44.6	-33.6	-68.2	576.4
EV/EBITDA	-114.0	-48.9	-32.4	-58.3	-563.7
市净率(PB)	3.02	3.55	3.97	4.22	4.19

资料来源: Wind、国信证券经济研究所预测

注: 摊薄每股收益按最新总股本计算

## 内容目录

<b>基于 Marvell 蜂窝基带，打造智能芯片平台</b>	<b>7</b>
覆盖全制式蜂窝基带芯片，兼具多协议无线通信技术	7
收购 Marvell 移动通信部门，核心人员经验丰富	9
营收连续多年增长，研发维持较高投入	10
<b>快速稳定迭代产品，抢占蜂窝物联网份额</b>	<b>13</b>
LTE 蜂窝物联网稳步增长，5G 与 AI 趋势带来新动力	13
Cat. 1bis 全球份额第一，Cat. 4 汽车与 MBB 打开突破	18
<b>智能手机芯片厚积薄发，智能穿戴迎面风口</b>	<b>25</b>
智能手机进入存量发展阶段，传音小米在低价位手机占据优势	25
智能手机 SoC 实现突破，全制式蜂窝基带稀缺性凸显	28
可穿戴设备产品升级，新应用 AI 眼镜悄然兴起	31
智能穿戴提供完整解决方案，RedCap 推动可穿戴迈向 5G	33
<b>非蜂窝芯片市场蓬勃发展，全面产品线布局从中获益</b>	<b>38</b>
<b>降本定律推动定制化需求，翱捷 ASIC 能力国内领先</b>	<b>42</b>
<b>盈利预测</b>	<b>50</b>
假设前提	50
未来 3 年业绩预测	51
盈利预测情景分析	51
<b>估值与投资建议</b>	<b>53</b>
相对估值	53
投资建议	54
<b>风险提示</b>	<b>55</b>
<b>附表：财务预测与估值</b>	<b>57</b>

## 图表目录

图 1: 翱捷科技主要业务类型 .....	7
图 2: 公司 2023 年主营业务构成 .....	8
图 3: 常用无线通信制式类别概况 .....	8
图 4: 公司各类业务导入时间线 .....	8
图 5: 翱捷科技技术来源及演进 .....	9
图 6: 公司近年营业收入及增速 (亿元, %) .....	10
图 7: 公司分季度营业收入及增速 (亿元, %) .....	10
图 8: 公司近年归母净利润及增速 (亿元, %) .....	11
图 9: 公司分季度归母净利润及增速 (亿元, %) .....	11
图 10: 公司近年各业务营收占比 (%) .....	11
图 11: 公司近年分产品毛利率趋势 (%) .....	11
图 12: 公司近年毛利率及净利率趋势 (%) .....	12
图 13: 公司分季度经营活动现金流净额 (亿元, %) .....	12
图 14: 公司期间费用率 (%) .....	12
图 15: 公司研发费用情况 (亿元, %) .....	12
图 16: 无线通讯系统构架框图 .....	13
图 17: 全球蜂窝基带市场结构 (按应用划分) .....	14
图 18: 全球蜂窝物联网连接量 (十亿个) .....	14
图 19: 全球蜂窝物联网销售额 (十亿美元) .....	14
图 20: 2022 年全球蜂窝物联网模组厂商份额 .....	15
图 21: 2022 年全球蜂窝物联网芯片厂商份额 .....	15
图 22: 3GPP 定义的 UE Ca 能力等级 .....	16
图 23: 3GPP Release 版本和 UE Cat 类型关系 .....	16
图 24: 3GPP 的 5G 标准各版本发布时间表 .....	16
图 25: 蜂窝物联网演进趋势 .....	17
图 26: 蜂窝物联网 UE CAT 与应用场景的对应关系 .....	17
图 27: 2030 年 AI 蜂窝物联网模组渗透率有望达到 25% .....	17
图 28: AI 蜂窝物联网模组分类及应用 .....	17
图 29: LTE Cat. 1 蜂窝物联网连接量 .....	20
图 30: 全球蜂窝物联网 4G Cat. 1 份额分布 .....	21
图 31: 5G NR 工业物联网芯片平台 ASR1901 .....	24
图 32: 芯讯通推出 ASR1901 模组 A8200 .....	24
图 33: 全球智能手机出货量 .....	25
图 34: 全球智能手机季度出货量 .....	25
图 35: 全球手机出货量及功能机占比 .....	25
图 36: 全球功能机与智能机季度出货量 .....	25
图 37: 全球各通信制式手机结构占比 .....	26

图 38: 全球 100 美元以下手机占比 .....	26
图 39: 全球不同价位智能手机出货量占比 .....	26
图 40: 全球不同价位智能手机季度出货量占比 .....	26
图 41: 全球 300 美元以下价位智能手机厂商出货占比 .....	27
图 42: 全球 100 美元以下价位智能手机厂商出货占比 .....	27
图 43: 全球 100-200 美元价位智能手机厂商出货占比 .....	27
图 44: 全球 200-300 美元价位智能手机厂商出货占比 .....	27
图 45: 各组件在手机 BoM 总成本中的占比 .....	28
图 46: 智能手机基带芯片基本架构 .....	28
图 47: 搭载 ASR8601 的 Logimobility L65A 手机 .....	30
图 48: Logimobility L65A 手机搭配 6.5 英寸屏幕 .....	30
图 49: Logimobility L65A 手机性能参数 .....	31
图 50: ASR8601 单核/多核 CPU 跑分数据 .....	31
图 51: 翱捷科技 ASR8661 芯片参数 .....	31
图 52: 紫光展锐 T618 芯片参数 .....	31
图 53: 全球智能手表出货量 .....	32
图 54: 全球智能手表季度出货量 .....	32
图 55: 全球智能手环出货量 .....	32
图 56: 全球智能手环季度出货量 .....	32
图 57: 全球智能手环市场份额 (按出货量) .....	33
图 58: AI 眼镜主流产品概况 .....	33
图 59: 翱捷科技 ASR360x Turnkey 方案 .....	34
图 60: 无线技术过渡和 5G Redcap 的定位 .....	36
图 61: MTK T300 蜂窝基带支持 5G RedCap .....	37
图 62: 公司首款 RedCap 智能穿戴芯片平台 ASR3901 .....	37
图 63: 全球物联网连接数量预测 .....	38
图 64: 翱捷科技非蜂窝物联网收入及增速 .....	38
图 65: ASIC 专用集成电路具备更高的效率 .....	42
图 66: FPGA 主要由 CLB、IOB、PIR 和 SRAM 等组成 .....	43
图 67: ASIC 在达到 40 万片后性价比相对 FPGA 更高 .....	43
图 68: 标准化制造和定制化应用互相更替 .....	44
图 69: 牧本定律在标准化与定制化之间交替摆动 .....	44
图 70: 数据中心定制加速计算芯片市场规模 .....	44
图 71: 博通已为两家头部 CSP 客户提供 ASIC .....	45
图 72: AI 芯片集群有望达到 100 万张量级 .....	45
图 73: 博通已为两家头部 CSP 客户提供 ASIC .....	45
图 74: Trillium TPU 架构图 .....	45
图 75: Inferential ASIC 项目也有望在 25 年开启爬坡 .....	46
图 76: Marvell 数据中心业务同比增长 98% .....	46
图 77: 亚马逊季度资本开支 .....	46
图 78: 微软季度资本开支 .....	46

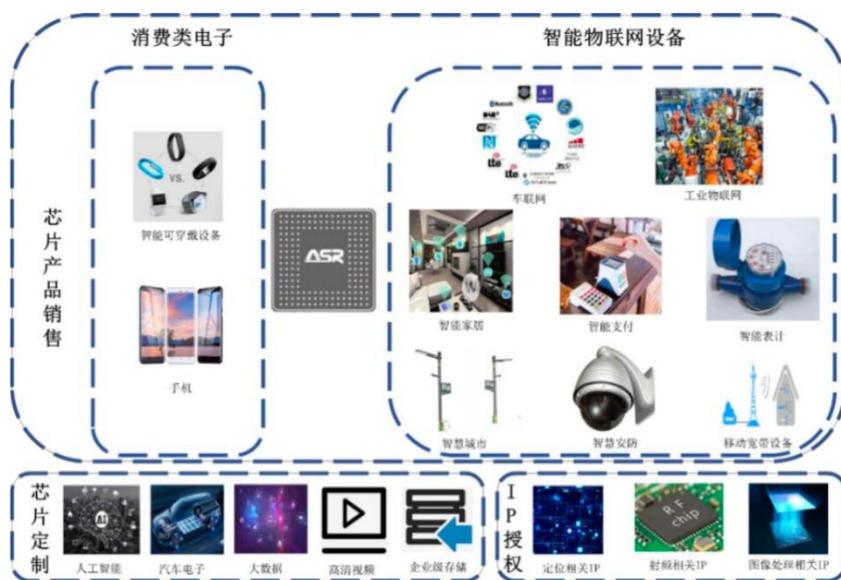
图 79: 谷歌季度资本开支 .....	47
图 80: Meta 季度资本开支 .....	47
图 81: 腾讯季度资本开支 .....	47
图 82: 阿里巴巴季度资本开支 .....	47
图 83: 芯片定制服务收入及增速 .....	48
图 84: IP 授权业务收入及增速 .....	48
图 85: 公司定制服务所面向的客户群体 .....	48
图 86: 公司 IP 授权业务主要客户群体 .....	49
表 1: 翱捷科技前十大股东明细 (截至 2024 三季报) .....	9
表 2: 公司部分高管及核心技术人员情况 .....	10
表 3: R8-R11 分别定义 4G LTE Cat1-Cat12 .....	15
表 4: 翱捷科技蜂窝基带芯片分类 .....	18
表 5: 国内蜂窝物联网基带芯片主要厂商 .....	18
表 6: 1H21 翱捷科技蜂窝基带芯片下游应用结构 .....	19
表 7: 各模组厂商 4G 蜂窝物联网基带芯片供应商概况 .....	19
表 8: 3GPP R8 Cat. 1 对比 R13 Cat. 1bis .....	20
表 9: 翱捷科技蜂窝物联网 Cat. 1 芯片产品 .....	21
表 10: 翱捷科技蜂窝物联网 Cat. 4/6/7 芯片产品 .....	22
表 11: 翱捷科技 Cat. 4 产品与竞争对手对比情况 .....	22
表 12: 翱捷科技蜂窝物联网 5G 芯片产品 .....	23
表 13: 智能手机芯片技术能力要求 .....	29
表 14: 翱捷科技智能手机芯片产品 .....	29
表 15: 翱捷科技智能穿戴芯片产品 .....	34
表 16: 翱捷科技智能穿戴 Cat. 1 产品与竞争对手对比情况 .....	35
表 17: 5G、5G Redcap 和 5G eRedcap 比较 .....	36
表 18: 翱捷科技非蜂窝物联网芯片产品 .....	39
表 19: 翱捷科技 WiFi 芯片与竞争对手对比情况 .....	39
表 20: 翱捷科技 LoRa 芯片与竞争对手对比情况 .....	40
表 21: 翱捷科技 GNSS 芯片与竞争对手对比情况 .....	41
表 22: 翱捷科技业务拆分 (单位: 百万元) .....	50
表 23: 未来 3 年盈利预测表 (单位: 百万元) .....	51
表 24: 情景分析 (乐观、中性、悲观) .....	52
表 25: 可比公司估值比较 (股价截至 2025 年 1 月 20 日) .....	54

## 基于 Marvell 蜂窝基带，打造智能芯片平台

### 覆盖全制式蜂窝基带芯片，兼具多协议无线通信技术

深耕无线通信芯片设计研发，具备超大规模 ASIC 定制能力。公司是全球极少数掌握全制式、多协议无线通信技术的 IC 设计企业，同时能够提供超大规模高速 SoC 的芯片定制，以及 IP 授权服务。在蜂窝基带芯片领域，公司已覆盖 GSM/GPRS/EDGE (2G)、CDMA/WCDMA/TD-SCDMA (3G)、FDD-LTE/TDD-LTE (4G)、5G 等，技术能力完备，在智能物联网、消费电子等领域均有布局。

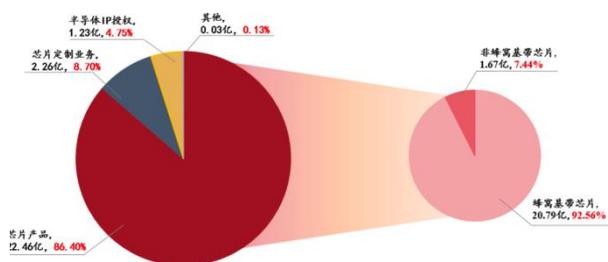
图1：翱捷科技主要业务类型



资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

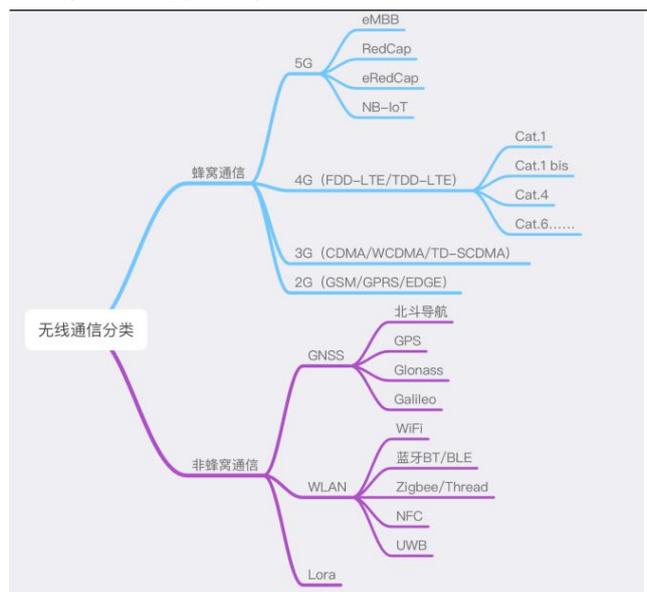
**蜂窝基带芯片为主要收入来源，布局主流无线通信协议。**2023 年公司芯片产品、芯片定制服务、IP 授权三大业务分别实现收入 22.46 亿元、2.26 亿元和 1.23 亿元，占营收 86.40%、8.70%和 4.75%。芯片业务中，蜂窝基带芯片占 92.56%，下游覆盖智能可穿戴、车联网、移动宽带设备、资产管理、金融支付、共享经济、智能能源等；非蜂窝物联网芯片占比 7.44%，游终端覆盖智能家电、智能家居、智慧城市、智能表计等。当前主流通信协议中的 4G/5G、WiFi、蓝牙、Lora 等，公司均有所布局。

图2：公司 2023 年主营业务构成



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图3：常用无线通信制式类别概况



资料来源：CSDN，国信证券经济研究所整理

公司具备快速迭代和拓展产品线能力。公司凭借成熟的基带和射频芯片研发技术和领先的数模混合设计能力，创新实现了蜂窝基带与射频芯片的集成，同时有效解决数字与模拟电路之间的复杂串扰，并对产品线持续更新迭代。下游客户在与IC设计公司合作过程中，由于终端应用持续推陈出新，因此要求芯片厂商也具备持续迭代芯片的能力，以满足终端产品的升级需求。公司在上市前，已对蜂窝通信芯片经过三代产品的迭代，体现公司较强的迭代和创新能力。未来在各类新产品的拓展上，有望延续公司原有的快速迭代能力。

图4：公司各类业务导入时间线



资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

## 收购 Marvell 移动通信部门，核心人员经验丰富

多次并购快速完善技术布局，核心团队人员稳定。公司成立后经历了四次较为重要的收购，分别是 2015 年收购 Alphean、2016 年收购江苏智多芯、2017 年收购 Marvell 移动通信部门、2019 年收购智擎信息。其中，2017 年收购的 Marvell 移动通信部分是当时全球无线通信芯片设计领域的标杆，拥有覆盖 2G 到 4G 的通信技术，其产品被黑莓、三星等手机所采用。彼时公司吸纳了 133 名来自 Marvell 的研发人员。完成收购后，公司在原有 Marvell 的技术基础上，开发出射频基带一体化的 Cat.1 芯片。具体收购历程如下：

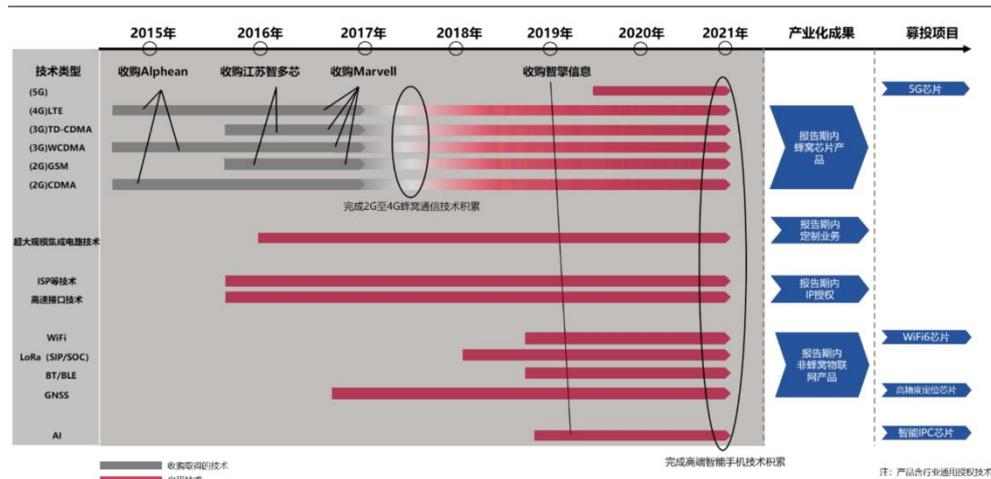
2015 年，公司收购 Avenue Capital，其核心资产为全资持有的 Alphean。Alphean 拥有 CDMA (2G)、WCDMA (3G)、LTE (4G) 技术。

2016 年，公司收购江苏智多芯，其拥有 GSM (2G)、TD-CDMA (3G) 技术，并进一步增强了研发团队的实力，加速了原始技术的积累。

2017 年，公司收购 Marvell 移动通信业务。替代 Alphean 及江苏智多芯的技术。

2019 年，公司收购智擎信息。吸收了相关人员，并获取人工智能方面相关技术。

图5：翱捷科技技术来源及演进



资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

前十大股东持股占比 56.09%，戴保家为公司实际控制人。公司第一大股东为阿里巴巴，持有公司股份 15.43%。2023 年 10 月，公司发布股票激励计划，涉及激励对象 1022 人，占员工总数的 92.07%。公司以 2022 年营业收入为基数，计划 2024-2026 年营业收入增长率分别不低于 35%、60%、90%，对应分别为 28.9 亿、34.2 亿、40.7 亿。

表1：翱捷科技前十大股东明细（截至 2024 三季报）

序号	股东名称	持股数量(股)	占总股本比例(%)	期末参考市值(亿元)
1	阿里巴巴(中国)网络技术有限公司	64,557,440	15.43	25.52
2	宁波捷芯睿微企业管理合伙企业(有限合伙)	38,013,676	9.09	15.03
3	戴保家	35,242,880	8.43	13.93
4	上海浦东新星纽士达创业投资有限公司	22,152,640	5.30	8.76
5	深圳市前海万容红土投资基金(有限合伙)	19,848,266	4.74	7.85
6	华夏上证科创板50成份交易型开放式指数证券投资基金	16,193,321	3.87	6.40
7	GreatASR1 Limited	11,746,884	2.81	4.64
8	易方达上证科创板50成份交易型开放式指数证券投资基金	9,906,026	2.37	3.92

9	上海浦东新兴产业投资有限公司	9,076,160	2.17	3.59
10	福建省安芯产业投资基金合伙企业(有限合伙)	7,863,557	1.88	3.11
	合计	234,600,850	56.09	92.74

资料来源: Wind、国信证券经济研究所整理

**公司管理层技术及管理经验丰富。**公司创始人戴保家 2004 年创立 IC 设计公司锐迪科(现已被紫光展锐合并),打破欧美日本在射频和蓝牙集成电路领域的垄断,而后于 2015 年创立翱捷科技。总经理周璇曾从事小灵通基带芯片研发,担任研发总监;在 Marvell 任职期间从事无线通信产品研发,担任研发副总裁。副总经理、核心技术人员赵锡凯任职于 Marvell 期间,从事 3G/4G 智能手机芯片开发,担任 ASIC 总监。

表2: 公司部分高管及核心技术人员情况

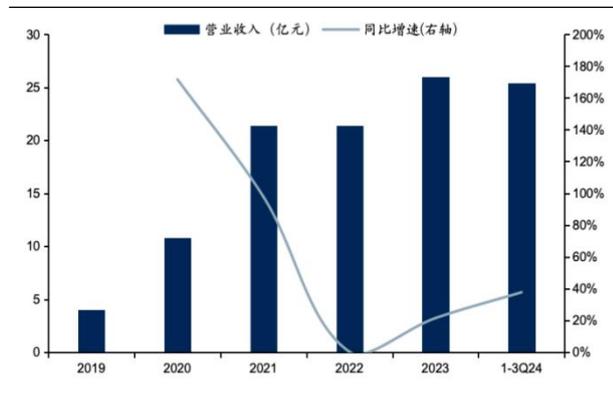
序号	高管姓名	高管职位	高管简历
1	戴保家	董事长, 董事, 首席战略官	佐治亚理工学院硕士, 芝加哥大学工商管理硕士。曾先后创办 Excel 联营销售公司, 担任美国 UMAX 技术公司总经理, 作为联合创始人创立硅谷线性功率放大器开发商 US1 公司;2004 年创立锐迪科, 2004 年至 2013 年担任锐迪科董事长, 总经理;2015 年创立翱捷科技
2	周璇	董事, 总经理	毕业于上海交通大学, 博士学历。1999 年-2003 年任职于华为技术有限公司, 从事 GSM/WCDMA 基站研发, 担任项目经理;2003 年-2006 年任职于 UT 斯达康, 从事小灵通基带芯片研发, 担任研发总监;2006 年-2017 年任职于 Marvell, 从事无线通信产品研发, 担任研发副总裁;2017 年 5 月至今任职于公司, 历任公司基带产品线负责人, 蜂窝通信事业部总经理。
3	韩旻	董事, 副总经理, 董事会秘书	毕业于清华大学, 硕士学历, 浦东新区第七届政协委员。历任青岛澳柯玛集团科员, 科长, 副处长, 江南模塑科技行政副总监, 中国绿色食品(控股)有限公司企划部主任, 上海永乐生活家居营销部经理;2006 年至 2015 年任职于锐迪科, 历任市场经理, 运营总监。
4	赵锡凯	董事, 副总经理, 核心技术人员	毕业于清华大学, 博士学历。历任新思科技系统级设计专家, UT 斯达康系统工程师和 ASIC(特殊应用集成电路)经理;2006 年至 2015 年任职于 Marvell, 从事 3G/4G 智能手机芯片开发, 担任 ASIC 总监。
5	廖泽鑫	研发总监, 核心技术人员	毕业于复旦大学, 硕士学历。2012 年参加工作。2012 年至 2014 年任职于艾为电子有限公司, 担任工程师;2014 年至 2016 年北京中科汉天下技术有限公司, 担任资深工程师。

资料来源: Wind、国信证券经济研究所整理

## 营收连续多年增长, 研发维持较高投入

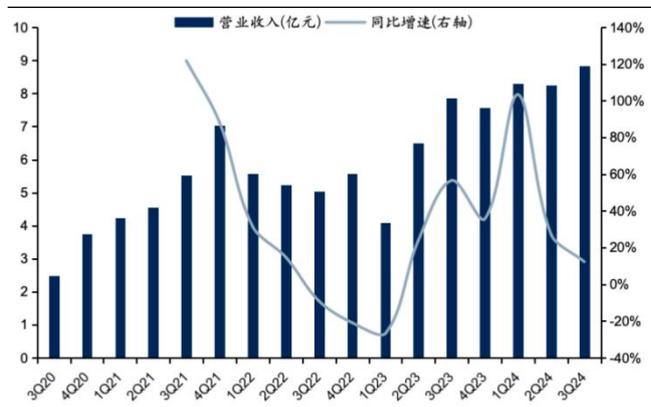
**2024 年前三季度实现营收 25.4 亿, 近四年营收 CAGR 达到 59.7%。**公司自 2017 年以来, 营收实现连续逐年增长。除 2022 年受宏观经济和库存周期等因素影响, 其余年份均保持较高增速。从季节性来看, 公司下半年营收普遍高于上半年。3Q24 公司实现营收 8.84 亿元, 环比增长 7.2%。

图6: 公司近年营业收入及增速(亿元, %)



资料来源: Wind、国信证券经济研究所整理

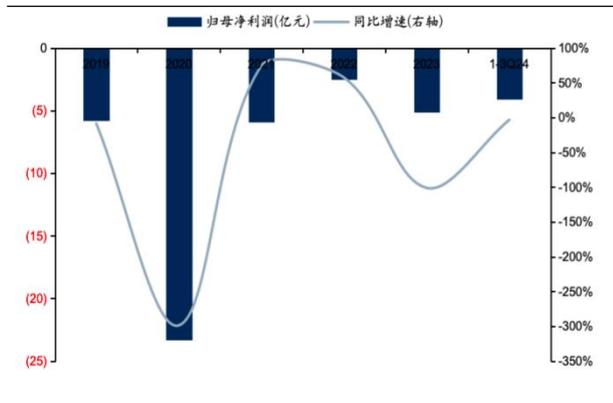
图7: 公司分季度营业收入及增速(亿元, %)



资料来源: Wind、国信证券经济研究所整理

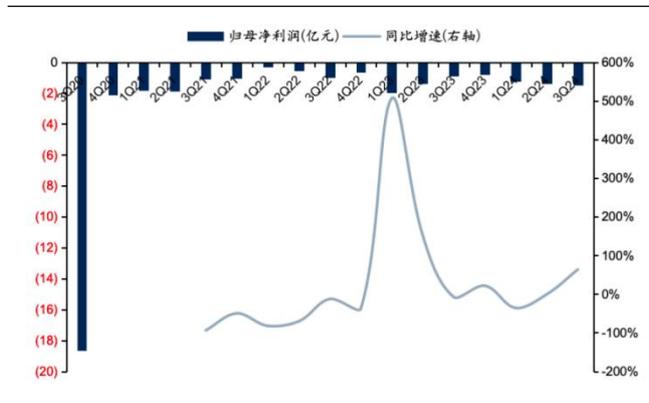
**高研发投入导致利润暂时亏损。**2024 年前三季度公司归母净利润亏损 4.12 亿元，一季度至三季度分别亏损 1.25 亿元、1.39 亿元、1.48 亿元，同期研发费用分别为 3.16 亿元、2.78 亿元、3.10 亿元。公司所处技术壁垒较高的通信基带芯片行业，且近年来积极投入智能手机芯片研发项目。未来伴随公司新产品的推出和放量，经营杠杆效用体现，有望实现扭亏为盈。

图8: 公司近年归母净利润及增速 (亿元, %)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

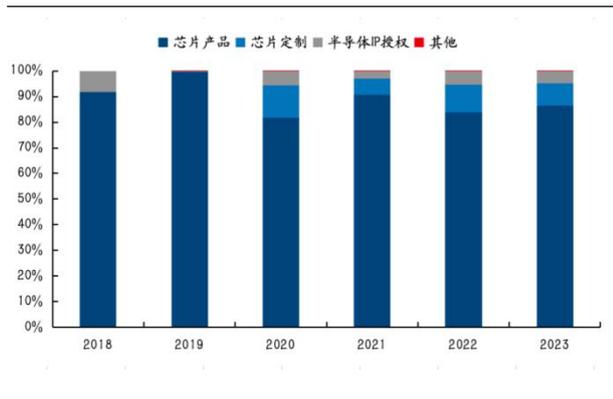
图9: 公司分季度归母净利润及增速 (亿元, %)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

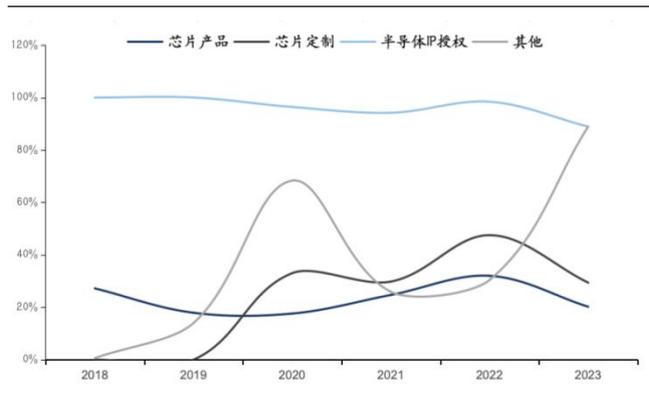
**芯片产品为主要收入来源，半导体 IP 授权毛利率水平较高。**公司芯片产品收入均保持在 80%以上，2023 年公司芯片产品收入占比达 86.4%，其余芯片定制与半导体 IP 授权分别占比为 8.7%和 4.7%。分产品的毛利率来看，芯片产品、芯片定制与半导体 IP 授权的毛利率分别为 20.2%，29.4%和 88.9%。半导体 IP 授权是公司芯片研发中积累的自用 IP 授权给客户使用，IP 研发过程中的支出已费用化，因此具有毛利率较高的特点。

图10: 公司近年各业务营收占比 (%)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

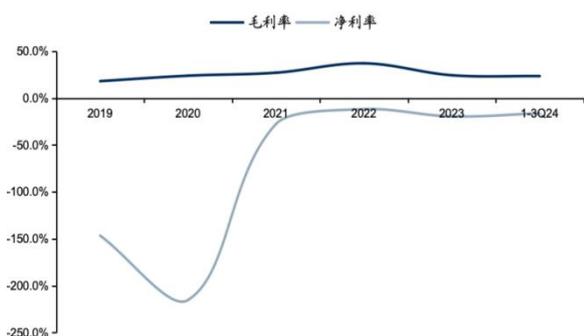
图11: 公司近年分产品毛利率趋势 (%)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

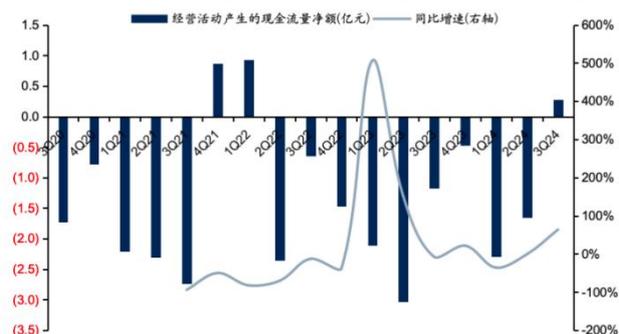
**毛利率受市场竞争影响处于低位，经营活动现金流实现单季度转正。**2024 年前三季度公司毛利率与净利率分别为 23.46%、-16.27%。收入占比最高的芯片产品受市场竞争因素影响，产品价格处于低位，导致公司毛利率水平较低。从第三季度来看，公司毛利率为 21.94%，主要系毛利率相对较高的定制服务和 IP 授权业务确认收入较少，导致综合毛利率环比下降。经营活动现金流方面，第三季度经营活动现金流净额达到 0.28 亿元，实现单季度转正。

图12: 公司近年毛利率及净利率趋势 (%)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

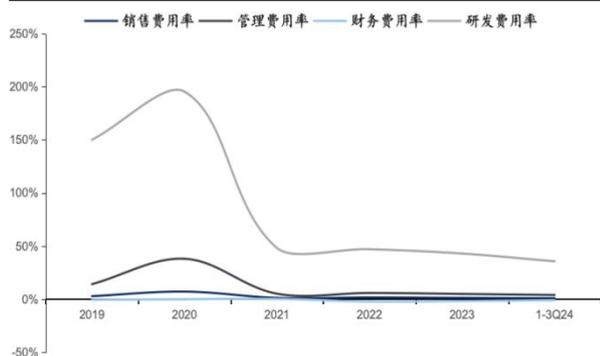
图13: 公司分季度经营活动现金流净额 (亿元, %)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

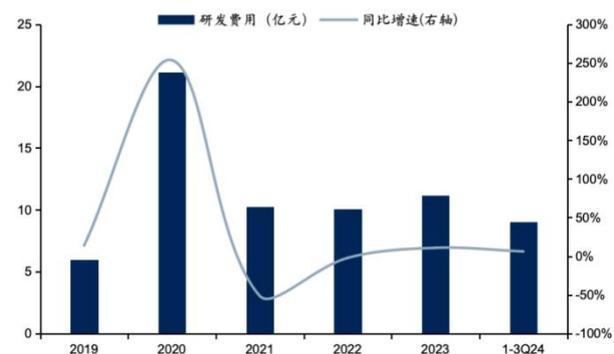
**三项费用率维持稳定, 研发人员高硕博比例。**2024 年前三季度, 公司销售费用率、管理费用率、财务费用率分别为 0.9%、3.9%、-1.0%。研发费用方面, 前三季度达到 9.1 亿元, 同比增长 6.2%, 占总营收的 35.6%。整体研发费用增长低于收入增长, 但占营收比例依旧维持高位。截至 2024 年二季度, 公司研发人员 1137 人, 占公司总人数的 89.6%。其中博士 25 人、硕士 814 人, 硕博比例达到 73.78%, 大部分研发人员具备 10 年以上工作经验。

图14: 公司期间费用率 (%)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图15: 公司研发费用情况 (亿元, %)



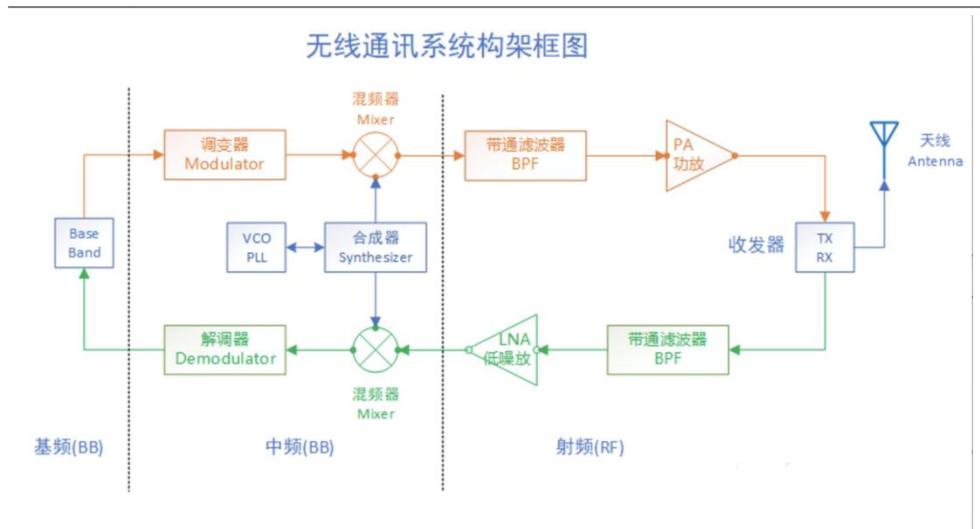
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

## 快速稳定迭代产品，抢占蜂窝物联网份额

### LTE 蜂窝物联网稳步增长，5G 与 AI 趋势带来新动力

基带是无线通信终端的核心芯片，具有较高技术壁垒。基带（即 Baseband）芯片，是指用来编码即将发射的基带信号，或对接收到的基带信号进行解码的 IC。基带芯片是通信终端的核心部件，主要负责对基带信号进行数字信号处理、调制解调、编码解码等操作。蜂窝无线通信技术具有较高的技术壁垒，以多网络制式芯片设计技术为例，只有熟练掌握从 2G 到 5G 各代无线通信技术后，才能开发出一款得到市场认可的蜂窝基带芯片。

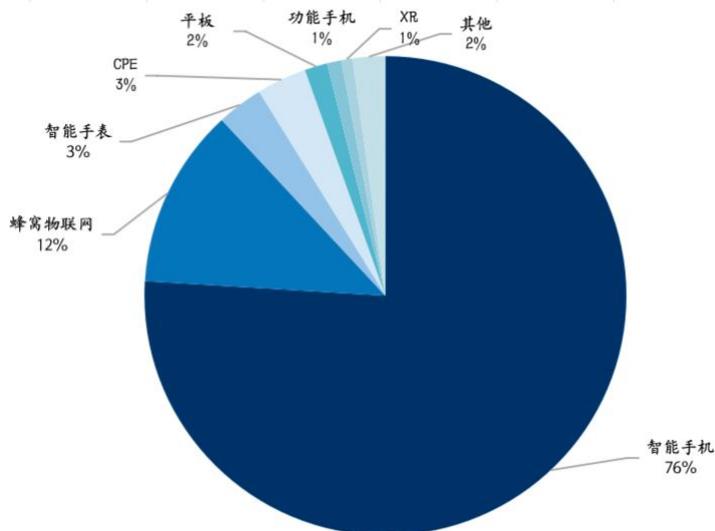
图16: 无线通讯系统构架框图



资料来源：RFTest，国信证券经济研究所整理

2024 年全球蜂窝基带市场规模预计超过 387 亿美元。根据 Counterpoint 报告，24 年全球基带市场销售额超 387 亿美元，其中智能手机基带市场规模达到 294 亿美元（占比约 76%），其余蜂窝物联网（狭义 IoT）约 47 亿美元（占比约 12%），蜂窝智能手表约占 3%，CPE 约占 3%，平板约占 2%，功能手机约占 1%，XR 约占 1% 等。

图17: 全球蜂窝基带市场结构（按应用划分）

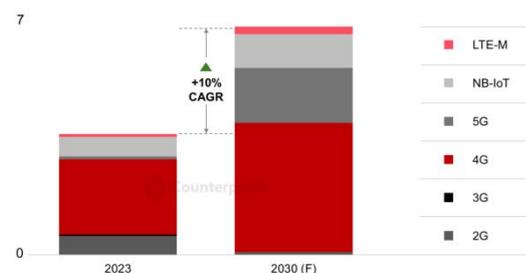


资料来源: Counterpoint, 国信证券经济研究所整理

**2030 年全球蜂窝物联网连接收入将超过 260 亿美元。**根据 Counterpoint 的跟踪数据, 2023 年全球蜂窝物联网连接数达到 33 亿 (同比+24%), 预计到 2030 年连接数将超过 62 亿, CAGR 接近 10%。2023 全球蜂窝物联网收入达到 137 亿美元 (同比+17%), 预计到 2030 年整体收入将超过 260 亿美元。2030 年, 预计汽车、表计、零售三大应用将占蜂窝物联网应用总市场的 60%以上, 而 5G 连接将在全球范围内超过 NB-IoT, 占物联网连接总收入的近 50%。

图18: 全球蜂窝物联网连接量（十亿个）

Technology-wise Global Cellular IoT Connections, 2023 vs 2030 (In Billions)

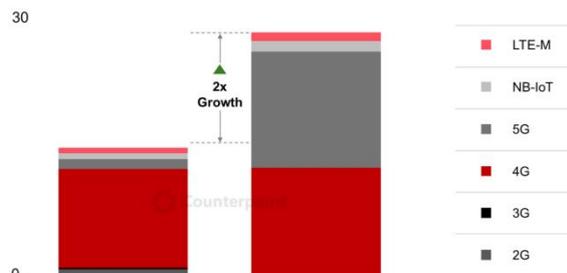


Source: Counterpoint Research Global Cellular IoT Connections Tracker and Forecast 2018-2030

资料来源: Counterpoint, 国信证券经济研究所整理

图19: 全球蜂窝物联网销售额（十亿美元）

Technology-wise Global Cellular IoT Revenues, 2023 vs 2030 (In \$ Billions)

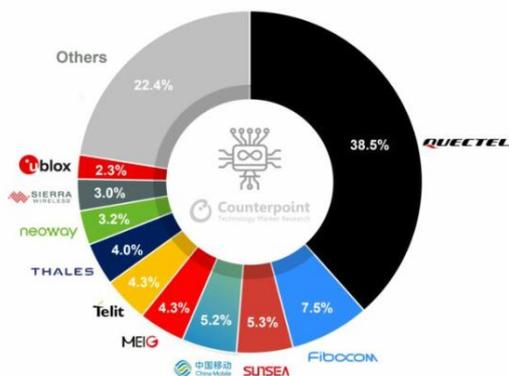


Source: Counterpoint Research Global Cellular IoT Connections Tracker and Forecast 2018-2030

资料来源: Counterpoint, 国信证券经济研究所整理

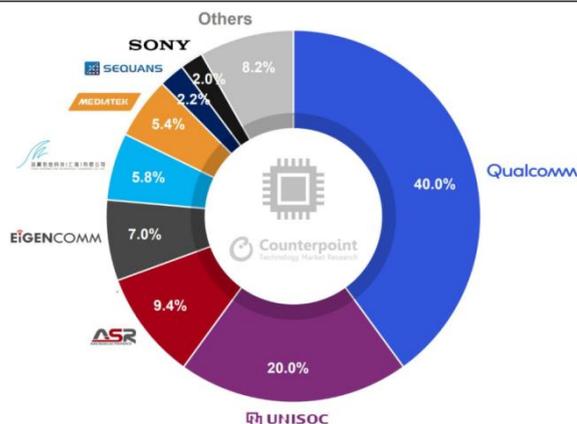
**移远蜂窝物联网模组份额 38.5%，高通蜂窝物联网芯片份额 40%。**根据 Counterpoint 的统计数据, 2022 年全球蜂窝物联网模组厂商前三分别是移远通信 38.5%, 广和通 7.5%, 日海 5.3%; 全球蜂窝物联网芯片厂商前三分别是高通 40.0%, 紫光展锐 20.0%, 翱捷科技 9.4%。第四名的上海移芯专注于 NB-IoT 和 4G CAT1. bis, 第五名的芯翼专注于 NB-IoT。4G Cat. 1 和 Cat. 4 是增速最快的市场, 与 NB-IoT 共同占据蜂窝物联网模组市场的 60%。

图20: 2022 年全球蜂窝物联网模组厂商份额



资料来源: Counterpoint, 国信证券经济研究所整理

图21: 2022 年全球蜂窝物联网芯片厂商份额



资料来源: Counterpoint, 国信证券经济研究所整理

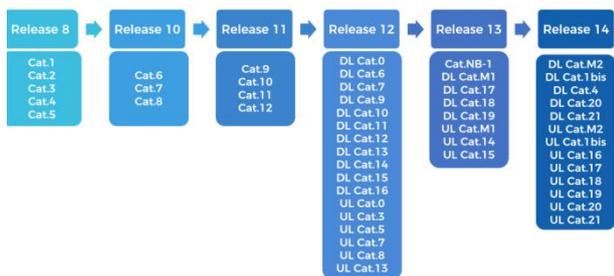
**R8-R11 分别定义 4G LTE Cat1-Cat12。**3GPP 组织制定的 LTE 标准（长期演进 Long Time Evolution），希望为不同用户提供不同等级的网络服务能力。因此，代表终端能力等级的 UE Cat（User Equipment Category）将 4G LTE 分为了不同的 Cat 等级。以 Cat4 为例，下行支持 150Mbps，上行支持 50Mbps。4G 最早版本是 R8，从 R8 到 R11，3GPP 定义了从 Cat1 到 Cat12 的 UE 能力级别。到了 R12 时，定义的能力级别前面开始附加 DL（Downlink）和 UL（Uplink），R15 的时候 5G 开始被定义。当前，Cat1、4、6、7 等，均为常用的蜂窝物联网等级。

表3: R8-R11 分别定义 4G LTE Cat1-Cat12

Rel	Cat.	Downlink				Uplink			
		最大传输速率 Mbit/s	最大支持 MIMO 层数	支持 256QAM	载波聚合数目	最大传输速率 Mbit/s	最大支持 MIMO 层数	支持 64QAM	载波聚合数目
R12	Cat. 0	1	1	no	1	1	1	no	1
	Cat. 1	10	1	no	1	5	1	no	1
	Cat. 2	51	2	no	1	25	1	no	1
R8	Cat. 3	102	2	no	1	51	1	no	1
	Cat. 4	150	2	no	1	51	1	no	1
	Cat. 5	299	4	no	1	75	1	yes	1
R10	Cat. 6	301	2 或 4	no	1 或 2	51	1	no	1
	Cat. 7	301	2 或 4	no	1 或 2	102	1 或 2	no	1 或 2
	Cat. 8	2998	8	no	5	1497	4	yes	5
R11	Cat. 9	452	2 或 4	no	2 或 3	51	1	No	1
	Cat. 10	452	2 或 4	no	2 或 3	102	1 或 2	no	1 或 2
	Cat. 11	603	2 或 4	可选	2 或 4	51	1	no	1
	Cat. 12	603	2 或 4	可选	2 或 4	102	1 或 2	no	1 或 2

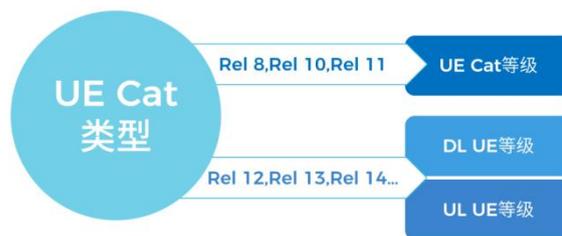
资料来源: 爱集微, 慧智微, 国信证券经济研究所整理

图22: 3GPP 定义的 UE Ca 能力等级



资料来源: 爱集微, 慧智微, 国信证券经济研究所整理

图23: 3GPP Release 版本和 UE Cat 类型关系

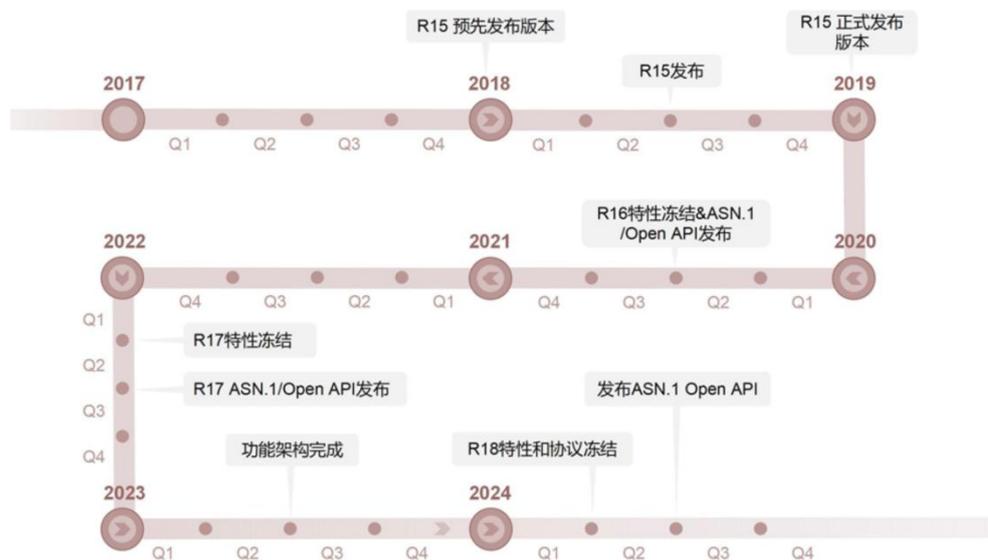


资料来源: 爱集微, 慧智微, 国信证券经济研究所整理

**5G R18 标准承上启下, R19 向 6G 卫星通信演进。**3GPP 自 5G 的国际标准 R15 以来, 基本延续每两年一个版本的发布节奏。3GPP 的 Rel-18 在 2023 年 6 月完成功能架构的标准化, 在 2024 年的 3 月完成协议设计, 6 月发布其 Open API 及 ASN. 1, 作为厂家开发的指导。Rel-18 作为 5G-A 的第一个版本, 具有承上启下的作用。部分特性反映了现网部署的需求, 部分起到 5G 向 6G 演进的指向作用。

5G-A 的第二个版本 (Rel-19) 将持续探索网络新的服务能力。3GPP 在 Rel-19 对卫星通信也有新的场景定义, 包括用于不连续链路存储和转发的物联网应用、独立运行的 GNSS、卫星接入的定位增强、同卫星下的 UE 组间通信等。3GPP 将所有涉及飞行物体所涉及的网络, 包括卫星通信网络、高空平台系统、空对地网络以及无人飞行器等, 统称为 NTN (Non Terrestrial Network)。

图24: 3GPP 的 5G 标准各版本发布时间表



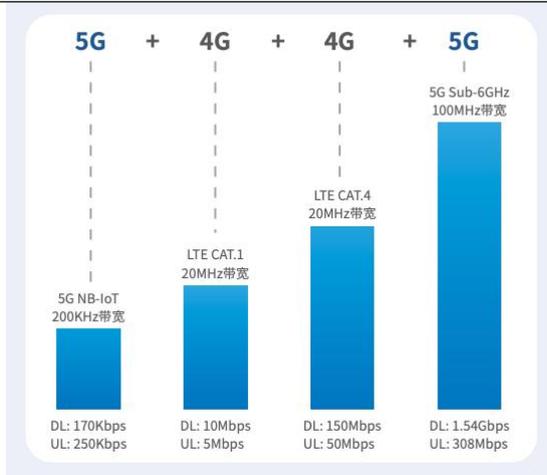
资料来源: 华为官网, 国信证券经济研究所整理

◆ **趋势一: 2G/3G 退网转入 4G LTE 与 5G**

**2G/3G 转入 4G/5G, 蜂窝物联网重组速率梯队。**根据中国电信编撰的《中低速蜂窝物联网 LTE Cat. 1 行业发展白皮书》, 未来 5-10 年内, 蜂窝物联网将由 NB-IoT、LTE-Cat. 1、LTE-Cat. 4 和 5G Sub6GHz 组成从低速、中速、中高速和高速的梯队,

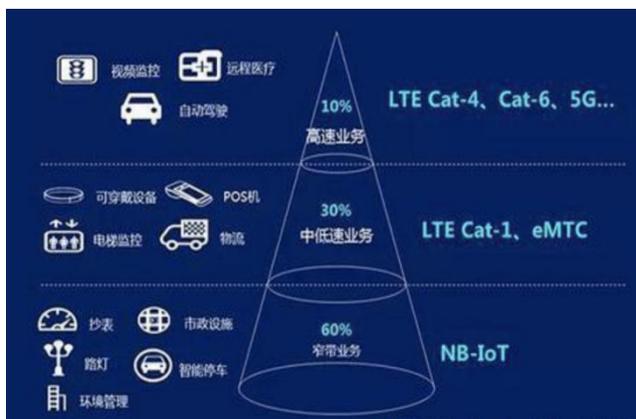
满足物联网应用场景的多种通信速率需求。预计 60%的 2G 用户迁移至 NB-IoT，其余 2G 用户与全部 3G 用户迁移至 LTE Cat. 1，约 40%的 Cat. 4 用户因成本迁移至 LTE Cat. 1，LTE Cat. 6 以上的高速用户将逐步迁移至 5G Sub-6GHz。

图25: 蜂窝物联网演进趋势



资料来源:《中低速蜂窝物联网 LTE Cat. 1 行业发展白皮书》, 国信证券经济研究所整理

图26: 蜂窝物联网 UE CAT 与应用场景的对应关系

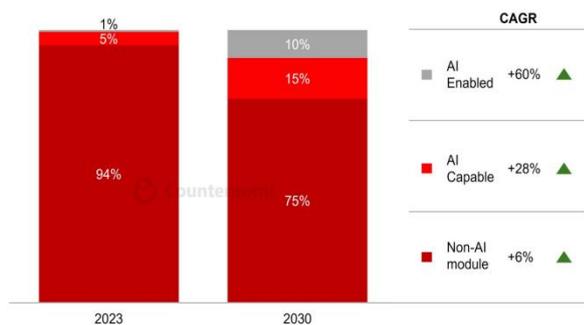


资料来源: 中国工控网, 国信证券经济研究所整理

### ◆ 趋势二: AI 智能模组渗透率有望持续提升

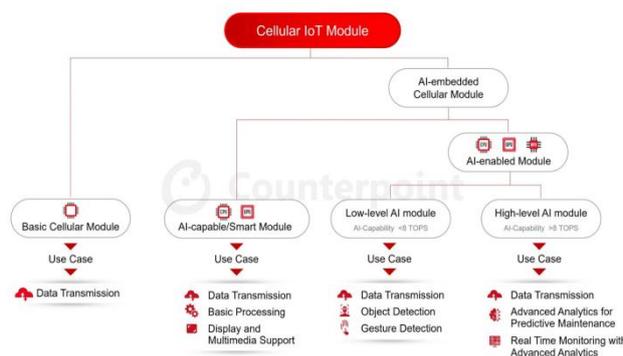
2023 年嵌入式 AI 蜂窝模组占比有望达到 25%。根据 Counterpoint 数据, 2023 年 AI 蜂窝模组出货占比约 6%, 预计到 2023 年达到 25%, CAGR 达到 35%。物联网蜂窝模组可分为基础模组(仅包含基带)、低端 AI 模组(小于 8TOPS 算力)、高端 AI 模组(大于 8TOPS 算力)。当前伴随 AI 大模型的逐步成熟, AI 智能模组的需求日益提升, 相对于基础模组, AI 模组除了基带之外, 一般包含了 CPU、GPU、NPU、TPU 等模块, 可以处理更加复杂的指令。

图27: 2023 年 AI 蜂窝物联网模组渗透率有望达到 25%



资料来源: Counterpoint, 国信证券经济研究所整理

图28: AI 蜂窝物联网模组分类及应用



资料来源: Counterpoint, 国信证券经济研究所整理

## Cat. 1bis 全球份额第一，Cat. 4 汽车与 MBB 打开突破

公司蜂窝基带芯片主要分为基带通信芯片和移动智能终端芯片。目前，基带通信芯片是公司主要的收入来源，面向广义物联网的相关应用场景，包括车联网、智能支付、智慧安防等等。移动智能终端方面，主要分为智能手机和非智能手机业务，非智能手机业务中包括智能穿戴、智能平板等应用。

表4: 翱捷科技蜂窝基带芯片分类

类别	系列	功能	应用场景
蜂窝基带芯片	基带通信芯片	支持 2G、3G、4G、5G 通信标准下多种网络制式的通信	适用于车联网、智能支付、工业物联网、智慧安防、智能电网等场景
	移动智能终端芯片	支持 2G、3G、4G、5G 通信标准下多种网络制式的通信。集成了语音通话、视频、拍照等多媒体功能	适用于手机、智能可穿戴设备、智能支付、智能家居等场景

资料来源：公司招股书、国信证券经济研究所整理

以蜂窝物联网基带 LTE Cat. 1 为例，国内主要参与的芯片企业包括紫光展锐、翱捷科技、移芯通信、芯翼、智联安等。通信模组和智能终端企业是 LTE Cat. 1 芯片厂商的重点客户，客户会根据芯片的稳定性、出货规模、供货能力、产品功能、性价比等维度决定采购。

表5: 国内蜂窝物联网基带芯片主要厂商

序号	芯片供应商	产品情况
1	 紫光展锐	2021 年，紫光展锐 UIS8910DM, 支持 Rel-13 LTE Cat. 1 bis, 采用 28nm 工艺双核 ARM Cortex-A5, 500MHz, LTE Cat. 1 和 GSM 双模, 支持 WiFi-Scan, BT4. 2, 支持 VOLTE。 2022 年，紫光展锐 UIS8850DG, 支持 Rel-13 LTE Cat. 1 bis, 采用 22nm 工艺, 双核 ARM Cortex-A5, 支持 WiFi-Scan、集成 GNSS、集成 BB/RF/PMIC, 支持国密算法。
2	 翱捷科技	2021 年，翱捷科技 ASR1603, 支持 Rel-13 LTE Cat. 1 bis, 采用 22nm 工艺, 单核 ARM Cortex-R5, 624MHz, LTE Cat. 1 和 GSM 双模。 2022 年，翱捷科技推出 ASR1606, 支持 Rel-13 LTE Cat. 1 bis, 采用 22nm 工艺, 单核 ARM Cortex-R5, 624MHz, 集成 RF、Codec 音频单元、pSRAM+Flash 存储单元和 PMU, LTE Cat. 1 单模。
3	 移芯通信	2022 年，移芯通信推出 EC618, 支持 Rel-14 LTE Cat. 1 bis, 采用 40nm 工艺, 双核 ARM Cortex-M3, 204MHz, 集成 PA、DC-DC, 支持 WiFi-Scan, 包含 Codec 音频单元、支持 OpenCPU、FOTA。
4	 芯翼信息科技	2022 年，芯翼信息科技推出 XY4100, 支持 Rel-14 LTE Cat. 1 bis, 采用 28nm 工艺, RISC-V 处理器, 包含 Codec 音频单元。
5	 智联安科技	2022 年，智联安推出 MK8110, 支持 Rel-13 LTE Cat. 1 bis, 采用 28nm 工艺, RISC-V 处理器, 800MHz, 集成 RF、SRAM、TrueSawless、电源管理模块。

资料来源：《中低速蜂窝物联网 LTE Cat. 1 行业发展白皮书》，国信证券经济研究所整理

公司蜂窝物联网下游应用领域分散，移远为主要模组客户。根据翱捷科技招股书，2021 年上半年，公司蜂窝基带芯片的第一大下游应用为智能可穿戴设备，占比约 17.42%；其次分别为智能支付 15.10%，移动宽带设备 11.49%，定位追踪 11.06%，智能能源 11.04%等。从下游客户来看，移远通信、日海智能、中移物联、美格智能、有方科技、高新兴、U-blox AG、Telit 等国内外知名模组厂商均为公司客户。

表6: 1H21 翱捷科技蜂窝基带芯片下游应用结构

终端应用领域	主要设备类型	主要客户	金额 (万元)	占比
移动宽带设备	CPE、随身 WiFi、电脑 USB 4G 模块等	中兴通信、诺行、德明等	8,030.84	11.49%
智能能源	电网、充电桩、电表、气表、水表等	移远通信、高新兴、有方科技、智芯微等	7,717.59	11.04%
智能支付	POS 机、收款音响、扫描盒子、售卖机、快递柜等	移远通信、日海智能、移柯、零零等	10,552.37	15.10%
功能手机	功能手机	信位、一科、新翔等	3,938.77	5.64%
车联网	车载芯片	Hitachi、Ublox	2,109.69	3.02%
定位追踪	导航及定位产品、宠物追踪器、个人定位产品等	移远通信、日海智能、移柯、零零等	7,730.67	11.06%
智能可穿戴设备	智能手表、学生卡等	信位、新启物联、奇虎 360 等	12,175.14	17.42%
智慧安防	IPC、报警器、猫眼、可视门铃等	移远通信、日海智能等	3,617.90	5.18%
工业物联网	工业路由器、工业控制器等	移远通信、日海智能等	2,201.27	3.15%
其他	未能准确分类的产品		2,918.82	4.18%
<b>总计</b>			<b>69,876.34</b>	<b>100%</b>

资料来源: 公司招股书, 国信证券经济研究所整理

表7: 各模组厂商 4G 蜂窝物联网基带芯片供应商概况

公司名称	有方科技	高新兴	移远通信	广和通	移柯通信	美格智能	移为通信
境内基带芯片供应商	翱捷科技	翱捷科技	翱捷科技	-	-	翱捷科技	-
	紫光展锐	紫光展锐	海思半导体	紫光展锐	-	紫光展锐	-
	-	-	-	-	-	海思半导体	-
境外基带芯片供应商	高通	高通	高通	高通	高通	高通	高通
	联发科	-	联发科	联发科	联发科	-	Sequans
	三星	-	-	英特尔	-	-	Altair

资料来源: 公司招股书, 国信证券经济研究所整理

#### ◆ 4G LTE Cat. 1bis 细分市场的份额排名第一

2024 年 Cat. 1 连接量预计达到 2 亿个, 同比增长约 33%。Cat. 1 最大下行传输速率达到 10Mbit/s, 最大上行传输速率达到 5Mbit/s。相比 LTE Cat. 4, LTE Cat. 1 可满足对成本要求更低的场景。具体来看, 如共享单车、共享充电宝等共享经济场景; 车联网、车辆追踪、资产追踪等位置追踪需求; 公网对讲机、可穿戴设备、电梯物联网等语音通话需求。其他还包括中低端 POS 机、抄表集中器、自动贩卖机、充电桩、风力发电、太阳能发电等。

图29: LTE Cat. 1 蜂窝物联网连接量



资料来源:《中低速蜂窝物联网 LTE Cat. 1 行业发展白皮书》, 国信证券经济研究所整理

4G Cat. 1 (R8) 与 Cat. 1bis (R13) 的上下行速率均保持在 5Mbps 和 10Mbps, 两者基本一致。由于 LTE 网络广泛可用, 覆盖范围广, 因此 Cat. 1bis 采用了单天线的设计, 可以节省更多空间和成本, 并且降低了模组的功耗。

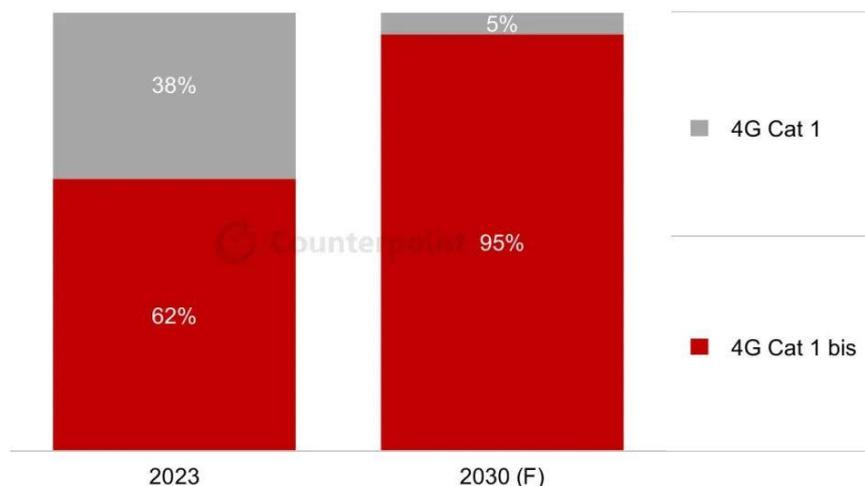
表8: 3GPP R8 Cat. 1 对比 R13 Cat. 1bis

关键项	R8 Cat. 1	R13 Cat. 1bis	解读
峰值速率	DL/UL 10Mbps/5Mbps	DL/UL 10Mbps/5Mbps	两者一致
接收天线	2Rx 及以上	1Rx	关键差异项: Cat. 1bis 是 3GPP 官方单天线品类
终端能力指示	UE-EUTRA-Capability: accessStratumRelease<rel8> ue-Category <1>	UE-EUTRA-Capability: accessStratumRelease <rel13> ue-Category <1>& ue-CategoryDL-v1350 <oneBis>& ue-CategoryUL-v1350 <oneBis>	关键差异项: Cat. 1bis 终端通过同时上报支持 Category <1>和<oneBis>字段, 实现全面兼容网络侧任意协议版本的设计构想
链路预算 <sup>[1]</sup>	MCL<=140. 7dB	MCL<=140. 7dB	两者基本一致
终端成本 <sup>[1]</sup>	同传统 LTE	相比传统 LTE 成本节省约 24%-29%	关键差异项: Cat. 1bis 单接收天线设计带来了可观的成本优势
RANS 测试用例集	同传统 LTE	使用 3GPP WI "LTE_UE_cat_1RX-UEConTest" 定义的用例集	关键差异项: Cat. 1bis 有其不同于传统 LTE 的独立测试认证用例体系

资料来源: 快科技, 国信证券经济研究所整理

**4G Cat. 1bis 有望成为 Cat. 1 蜂窝物联网中的最优选择。**当前 Cat. 1bis 模块相较于 Cat. 1 便宜 40%, 且提供无缝网络漫游。根据 Counterpoint 最新的报告, 预计 2030 年 4G Cat1 bis 将在整个 4G 蜂窝物联网市场占据 95%份额。中国在 Cat. 1 bis 领域处于领先地位, 2023 年中国在 4G Cat. 1 bis 市场占据 87%的份额, 伴随印度和拉丁美洲等新兴市场的需求增长, 中国以外的市场份额有望提升至 60%左右。

图30: 全球蜂窝物联网 4G Cat. 1 份额分布



资料来源: Counterpoint, 国信证券经济研究所整理

**Cat. 1bis 全球份额第一, ASR1606 进入海外市场。** ASR1603 是公司较早推出的多模 Cat. 1 芯片, 采用 22nm 制程, 较上一代产品面积减小 14%, 功耗降低 20%-25%。到了 ASR1606, 公司将 PMIC 和 BB 集成, 沿用 22nm 制程的同时, 面积下降至 7.4\*8.2mm, 去除 GSM 仅保留 LTE。在海外市场方面, 2023 年 ASR1606 获得北美主流运营商 (T-Mobile、AT&T) 认证, 帮助客户项目进入北美市场; 印度市场中, 成功进入印度最大运营商 Reliance Jio、最大支付牌照商 PayTM、最大运营商支付品牌商 JioPay 的供应链, 实现单一产品交付量突破千万颗。此外, 根据 TSR 2023 年统计数据, 公司在 Cat. 1bis 市场份额达到全球第一。

表9: 翱捷科技蜂窝物联网 Cat. 1 芯片产品

产品型号	MP	芯片制程	通信制式	处理器	存储器	单片集成	外围接口	应用场景
ASR1609	2023. H1	22nm	Cat. 1、BT/BLE 双模	Cortex-R5	PSRAM, Flash	Modem、BT/BLE、GNSS 以及 PMU	-	共享经济、两轮车、学生卡
ASR1607			Cat. 1 bis、GNSS	-	pSRAM、Flash	Modem、GNSS、PMU	-	追踪器 (Tracker)、资产安全、资产定位、宠物安全定位
ASR1606	2022. Q2	22nm	Cat. 1 bis	Cortex-R5	PSRAM、Flash 存储单元	Modem、Audio Codec、PMIC	-	Tracker、共享设备、电网、车联网
ASR1605			Cat. 1 bis	Cortex-R5	嵌入式 pSRAM、Flash	Modem、PMU	支持 SIM/USIM 双卡模式	POS 终端及其他物联网解决方案
ASR1603	2021. Q1	22nm	Cat. 1、GSM	-	集成 RAM 和 Flash	RF Transceiver (支持 450MHz ~ 2.7GHz)	-	Tracker、共享设备、电网、车联网及各种形式智能硬件
ASR1602	2023. Q3		Cat. 1 bis	支持 OpenCPU	小容量存储器	PMU	可连接传感器、GPS、蓝牙等	IPC、POS、Tracker 及云喇叭等设备

资料来源: 翱捷科技官网, 国信证券经济研究所整理

**◆ 4G LTE Cat. 4 车载前装方案出货量有望突破 200 万颗**

公司 Cat. 4 产品主要包括 ASR1803、ASR1803SC、ASR1806，而 Cat. 6/7 产品主要包括 ASR1826 和 1828，当前车联网、MBB 等市场推进顺利。根据公司 2024 年中报，2024H1 公司车载前装方案出货量远高于 2024 年同期，单品销售规模超过百万，预计 2024 年出货量将超过 200 万片。公司已与一汽、上汽、广汽、陕汽、东风、长城、吉利等汽厂达成合作，芯片已在奇瑞、奔腾、长安、五菱等车型规模出货，预计年底前还将与 5 家车企完成量产前的测试。MBB 市场方面，公司国内份额持续提升，海外获得欧美、亚太等主流运营商认证。

表10: 翱捷科技蜂窝物联网 Cat. 4/6/7 芯片产品

产品型号	MP	芯片制程	通信制式	处理器	存储器	操作系统	应用场景
ASR1803SC	2018	22nm	Cat. 4	-	-	-	MiFi、UFI 及数模传输
ASR1803	2018. Q2	22nm	Cat. 4	Cortex-A7	支持 QSPI NOR/NAND Flash Boot	支持 RTOS、Linux 双操作系统	POS 机、POC 对讲机、数据卡 Dongle、MiFi 终端以及各类水、电、气表
ASR1806	2019	22nm	Cat. 4/LTE TDD/FDD/WCDMA/E DGE/GPRS	Cortex-A7@1.5GHz	支持 2 Gbit DDR 存储空间，支持 16 位数据宽度的 LPDDR2/LPDDR3	支持 SELinux 系统	金融 POS 以及汽车车载通信
ASR1826			Cat. 6/CAT. 7/WCDMA R7/TD-SCDMA R8/GSM/GPRS/EDGE	Cortex-A7@1.2GHz	内置 LPDDR 控制器	Linux	MiFi、CPE 等
ASR1828			LTE Cat. 6/Cat. 7 / WCDMA / GSM / EDGE / GPRS	Cortex-A7@1.5GHz	DDR 稳定工作频率升至 533MHz	Linux	工业模块、消费设备、移动热点、笔记本电脑

资料来源：翱捷科技官网，国信证券经济研究所整理

**公司的 ASR1803 在晶粒面积、套片成本、工艺制程、工作电压、功耗等方面，均优于竞品高通 9X07。Cat. 4 市场作为一个原厂主导的市场，不会因为客户对成本和需求的差异倒逼原厂改进。2024 年受益于直播和电商的发展，Cat. 4 第一大应用市场 MiFi 出货创新高，推动 Cat. 4 出货量快速提升。**

表11: 翱捷科技 Cat. 4 产品与竞争对手对比情况

产品型号	ASR1802S (翱捷科技)	ASR1803 (翱捷科技)	MDM 9X07 (高通)	指标说明	与竞品对比情况
通信制式	2G/3G/4G	2G/3G/4G	2G/3G/4G	芯片支持的通信制式代表芯片可以接入蜂窝网络的类型	公司产品与竞品均支持 2G/3G/4G 通信制式，相同，不存在通信模式代际差异
通信速率	LTE Cat4	LTE Cat4	LTE Cat4	通信速率指该芯片可支持的最大传输速率，不同通信速率代表的芯片设计针对的下游产品市场不一样	公司产品与竞品均为 LTE Cat4 速率，相同
处理器	ARM Cortex A7 @1GHz	ARM Cortex-A7 @1GHz	ARM Cortex-A7 @1.3GHz	处理器不同一般体现在处理器最高频率不同。通常而言，处理相同计算任务，处理器频率越低，在功耗方面更具优势	竞品采用的处理器最高频率高于公司产品，但均可达到通信协议栈的计算需求，双方不存在重大差异
是否实现基带射频单芯片整合	否	是	否	公司新款产品 1803 基带射频单芯片整合后，基带通信芯片套片数	公司新款产品 1803 集成度更高，客户开发难度更低，并

合				量减少，套片面积与制造成本减少，客户开发难度降低	有利于开发更加小型化产品
晶粒面积（平方毫米）	16	19.2（集成了射频芯片）	20.2	工艺相同的情况下，芯片的生产成本主要取决于芯片面积，面积越小，成本越低	公司产品晶粒面积小于竞品，优于竞品
通信芯片套片成本	中	低	高	/	公司通信芯片套片成本优于竞品
操作系统	RTOS/Linux	RTOS/Linux	Linux	芯片支持的操作系统越多，有利于下游客户设计系统时存在更多的选择	公司产品同时支持 RTOS 和 Linux 操作系统，较竞品选择灵活
工艺	28nm HPC+	22nm	28nm LP	在技术成熟的情况下，采用更先进的纳米制程会降低芯片的功耗和制造成本	公司新款产品工艺更加先进
工作电压（伏特）	0.9V	0.8/0.9V	1.05V	工作电压会影响芯片工作的耗能情况，工作电压越低，芯片功耗越小	公司产品工作电压更低，功耗更小，显著优于竞品
产品推出时间	2018 年	2020 年	2016 年	/	晚于竞品推出

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

#### ◆ 5G RedCap 平台 ASR1903 进入量产，NR 模组搭载 ASR1901 面世

**5G RedCap 公司布局靠前。**在 5G RedCap 领域，公司是率先投身于 5G RedCap 芯片技术基础研发并实现商用量产的公司之一。作为 IMT-2020（5G）推进组的重要成员单位，公司积极参与 5G 推进组的关键技术研究和规范制定，2022 年公司携手多家网络设备厂商顺利完成首轮 5G 轻量化（RedCap）关键技术验证。2024H2 基于公司的 5G RedCap 平台 ASR1903，顺利完成 RedCap 实验室全面功能及外场性能验证。目前公司已在近百个地区完成 RedCap 场测，首款高性能高集成度的 ASR1903 已进入量产状态。

表12: 翱捷科技蜂窝物联网 5G 芯片产品

产品型号	芯片制程	通信制式	上/下行速率	处理器	操作系统	外围接口	应用场景
ASR1901	12nm	5G NR / LTE / WCDMA / GSM VoNR、VoLTE 450MHz - Sub 6GHz	上/下行峰值速度达到 2.3Gbps /4.6Gbps 支持 2X100MHz CA, DL 4X4 MIMO	4xARM Cortex-A 7; up to 1.5GHz	-	UART、SDIO、PCIe、USB、ETH、SPI、I2C、GPIO 等	无线视频监控、远程医疗、智慧电力电网、智慧工厂
ASR1903	-	5G Redcap, NR SA/LTE Cat.4 双模; 450MHz - 6GHz 频段 NR/LTE 双模支持 SA 组网	-	-	RTOS 及 Linux 双操作系统	LPDDR2 多种配置可选丰富的外设接口支持	智能终端、智能电网、工业物联网、车联网以及智慧金融

资料来源：翱捷科技官网，国信证券经济研究所整理

ASR1901 是翱捷面向 5G 移动宽带和工业物联网应用推出的 5G 芯片平台，基于 12nm 制程。下游模组客户芯讯通基于 ASR1901 平台，推出 A8200 高性能与性价比的模组产品，能够自动适配 5G SA（独立组网）和 NSA（非独立组网）双模网络。同时支持载波聚合、VoNR 和 VoLTE 等关键功能。在 Sub-6G SA 模式下，A8200 下行速

率可达 4Gbps，上行速率可达 1Gbps。支持中国区、欧洲区、南美洲区等不同地区频段的版本，能广泛适用于无线视频监控、远程医疗、智慧电力电网、智慧工厂等应用场景。

图31: 5G NR 工业物联网芯片平台 ASR1901



资料来源：翱捷科技官网，国信证券经济研究所整理

图32: 芯讯通推出 ASR1901 模组 A8200



资料来源：翱捷科技官网，国信证券经济研究所整理

## 智能手机芯片厚积薄发，智能穿戴迎面风口

### 智能手机进入存量发展阶段，传音小米在低价位手机占据优势

全球智能手机市场在经历了快速发展的“黄金十年”后进入存量发展阶段，用户换机周期延长。据 IDC 数据，全球智能手机出货量从 2007 年的 1.25 亿部快速增长至 2016 年高点的 14.69 亿部，随后连续 4 年同比下滑至 2020 年的 12.81 亿部。据 Counterpoint 数据，手机用户的平均换机周期延长，中国智能手机用户平均换机周期从 2021 年的 22 个月延长至 2022 年的 31 个月。

全球经济增速放缓及居民消费动力不足导致智能手机出货量进一步下降，2024 年得以止跌回升。在 2022 年全球疫情蔓延、2023 年疫后经济增长承压背景下，2022-2023 年全球智能手机出货量进一步下降。随着 2023 年下半年开始消费电子市场整体逐渐开始复苏，全球智能手机季度出货量开始止跌回升，据 IDC 数据，2024 年前三季度全球智能手机出货量达 9.07 亿部，同比增长 7.97%。

图33: 全球智能手机出货量



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图34: 全球智能手机季度出货量



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

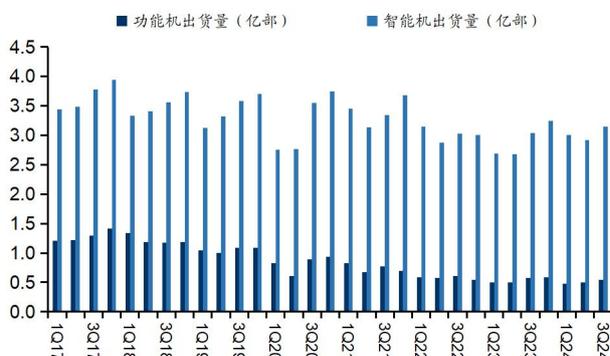
全球功能机占比趋于稳定，年出货量保持在 2 亿部以上。据 IDC 数据，全球功能机出货量由 2017 年的 5.12 亿部逐年下降至 2023 年的 2.16 亿部，同时出货占比也由 2017 年的 25.90% 逐年下降至 2023 年的 15.63%。2024 年前三季度，全球功能机出货量为 1.53 亿部，占比保持在 14.40%。

图35: 全球手机出货量及功能机占比



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

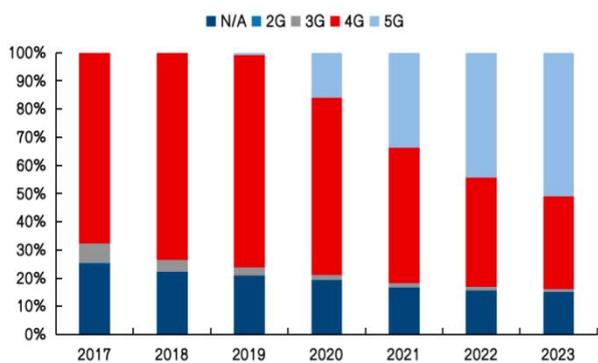
图36: 全球功能机与智能机季度出货量



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

**5G 手机占比提升至 55.2%，4G 手机占比仍有 30.1%。**根据 IDC 数据，2023 年 5G 手机出货量约有 7 亿部，约占手机总体出货量的 55.2%；而 4G 手机出货量达到约 4.5 亿部，约占手机总体出货量的 30.1%。虽然 5G 手机占比持续提升，但 4G 手机仍有约三成的市场需求。低端手机方面，全球 100 美元以下手机占比稳定，2023 年 100 美元以下手机销量约在 1.27 亿部，占比约 9.21%。

图37: 全球各通信制式手机结构占比



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

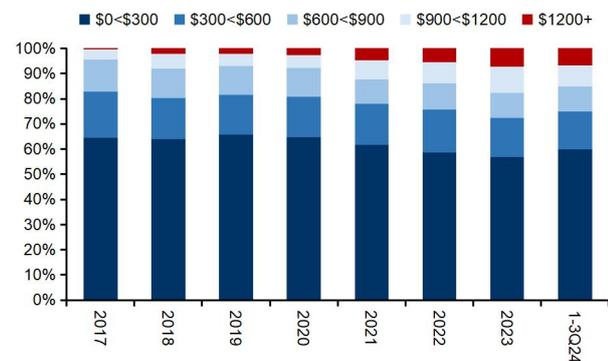
图38: 全球 100 美元以下手机占比



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

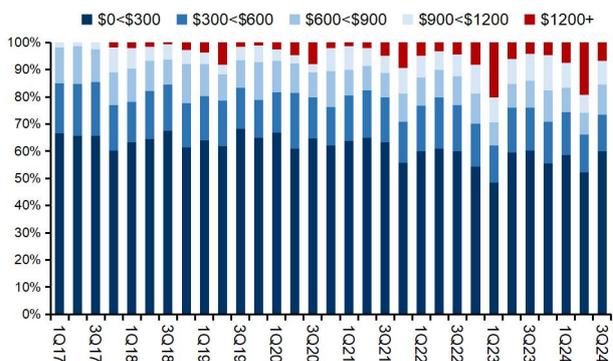
**单价 300 美元以下低价位智能手机为出货主力，占据绝大部分出货份额的同时保持相对稳定。**据 IDC 数据，2017 年到 2024 年前三季度，单价 300 美元以下的低价位智能手机市场份额虽由 64.37% 下降至 59.83%，但整体保持稳定，是出货份额绝对领先的价格段。单价 300-600 美元价位段的智能手机出货份额由 2017 年的 18.47% 下降至 2024 年前三季度的 15.16%，是第二大出货价格段。

图39: 全球不同价位智能手机出货量占比



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图40: 全球不同价位智能手机季度出货量占比



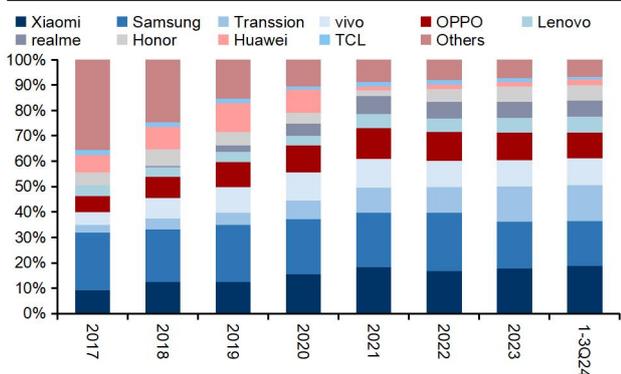
资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

**低价位段智能手机中，小米、三星、传音、vivo、OPPO 为前五大出货量市场份额厂商。**据 IDC 数据，2024 年前三季度在单价 300 美元以下价位的智能手机出货量中，小米、三星、传音、vivo、OPPO 市场份额占比分别为 18.75%、17.56%、14.32%、10.47%、10.05%，合计份额达 71.14%。具体来看：

**单价 100 美元以下价位智能手机中，传音占据绝对第一的市场份额。**据 IDC 数据，传音的单价 100 美元以下价位的智能手机出货份额由 2017 年的 6.93% 快速增长至 2024 年前三季度的 37.19%，占据第一的位置。而位居第二的小米出货份额亦由 2017 年的 8.30% 增长至 2024 年前三季度的 21.37%。两家合计在 2024 年前三季度

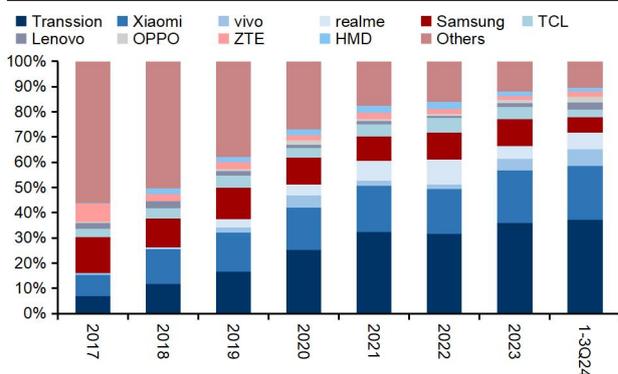
占据 58.56% 的市场份额。

图41: 全球 300 美元以下价位智能手机厂商出货占比



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图42: 全球 100 美元以下价位智能手机厂商出货占比

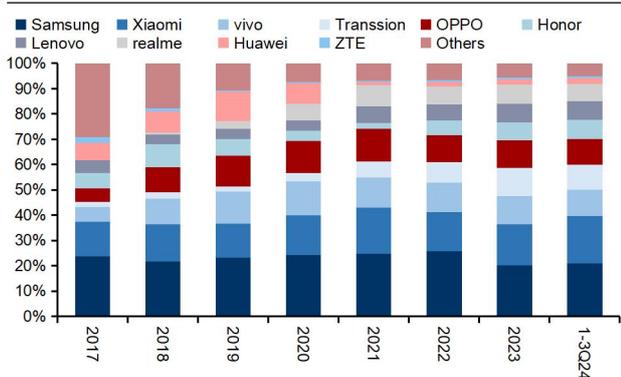


资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

单价 100-200 美元价位段智能手机中, 三星和小米占据较大份额。据 IDC 数据, 在单价 100-200 美元价位段智能手机出货份额中, 三星位居第一, 2024 年前三季度份额为 20.91%; 小米位居第二, 份额为 18.69%。而 vivo、传音、OPPO 位居三至五位, 其份额相对接近, 均为 10% 左右。

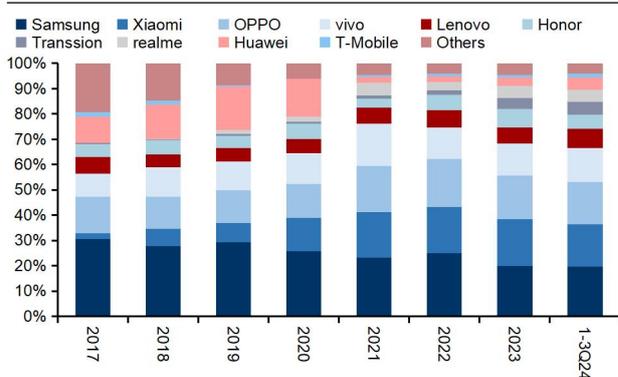
单价 200-300 美元价位段智能手机中, 三星、小米、OPPO、vivo 出货份额占比领先, 均超 10%。据 IDC 数据, 2024 年前三季度在单价 200-300 美元价位段智能手机出货份额中, 三星、小米、OPPO、vivo 位居前四名, 份额占比分别为 19.67%、16.76%、16.69%、13.42%, 合计达 66.54%。而传音在该价位段市场份额有所下降, 位居第七位, 市场份额为 5.28%。

图43: 全球 100-200 美元价位智能手机厂商出货占比



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

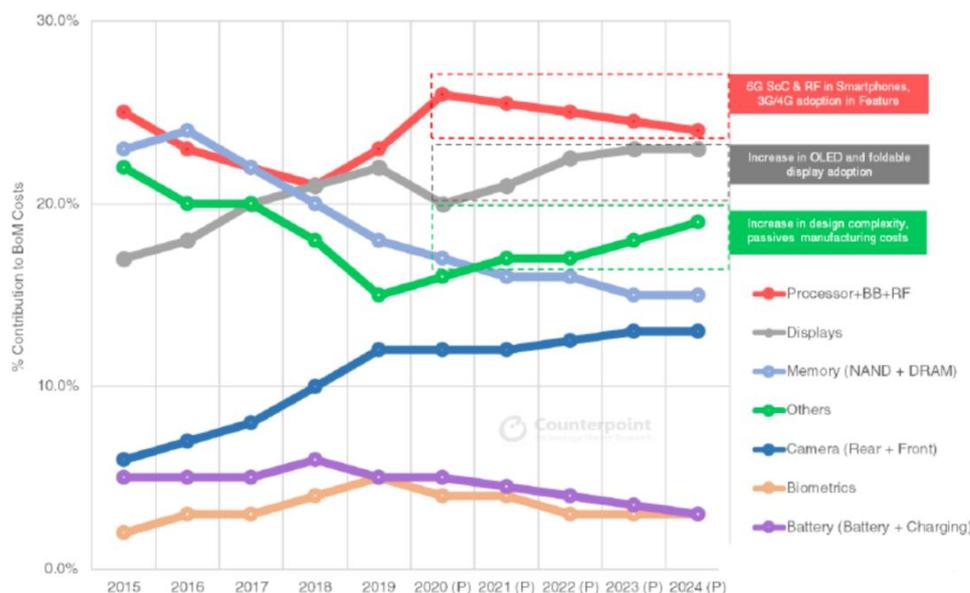
图44: 全球 200-300 美元价位智能手机厂商出货占比



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

智能手机 SoC 占手机 BoM 的 20% 以上。根据 Counterpoint 的统计数据, 在 4G 向 5G 的过渡阶段, SoC 主控在手机 BoM 中的成本占比持续提升, 超过 25%。伴随 5G 向中端市场普及, SoC 价格逐步下探, 但主控在手机 BoM 成本中依旧维持最高占比, 且保持在 20% 以上。未来伴随新工艺的迭代, 以及 AI 手机的算力提升, 手机 SoC 的成本占比可能会再次回升。

图45: 各组件在手机 BoM 总成本中的占比

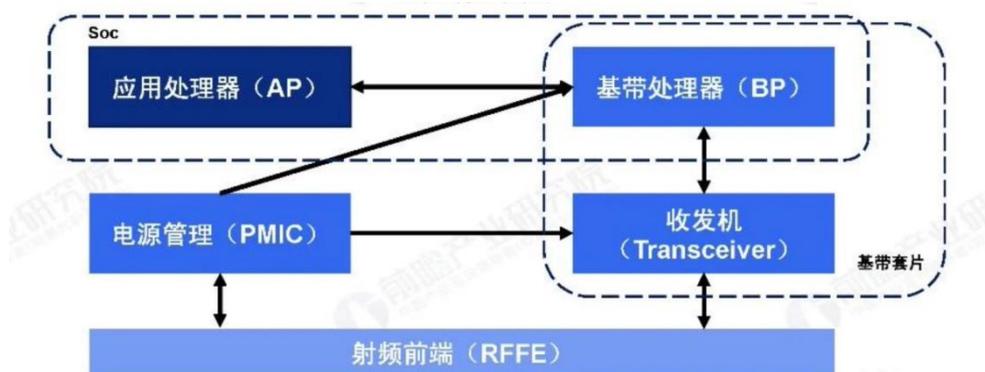


资料来源: Counterpoint, 国信证券经济研究所整理

### 智能手机 SoC 实现突破，全制式蜂窝基带稀缺性凸显

智能手机基带分为 SoC 和外挂两种形式。在 SoC 的形式下，主控 AP 和基带会集成在一颗 Die 中，芯片面积更小、集成度更高、功耗更低。当前主流的手机主控厂商如海思、MTK 等均采用 SoC 的集成方案。翱捷科技的智能移动终端芯片，同样采用 SoC 的集成方案。另一类为外挂基带的模式，在基带 AP 的基础上，独立外挂基带，目前苹果主要采用此类方案。

图46: 智能手机基带芯片基本架构



资料来源: 前瞻研究院, 国信证券经济研究所整理

公司智能手机芯片技术储备充分，全制式蜂窝基带技术稀缺性凸显。公司是全球极少数具备覆盖 2G-5G 全制式蜂窝通信协议的企业，在行业内具有较强的稀缺性。同时，智能手机主控 SoC 是一颗庞大的系统性芯片，对于多媒体、应用处理等要求较高。公司在通信、CPU、GPU、NPU、ISP 等多个关键领域均有较深的积累和较

强的研发实力。具体而言，公司在各类通信基带及射频产品方面已有成熟商用经验，并在 NPU 设计技术上具备领先优势，支持多种神经网络，具备高算力。此外，公司在 ISP 设计技术上获得 OPPO 和小米的认可，凸显出翱捷在高性能图像处理技术领域的市场竞争力。

表13: 智能手机芯片技术能力要求

序号	具体内容	翱捷科技	与同行业可比公司差异情况
1	通信技术	公司已有成熟 2G 至 4G 通信基带及射频产品并具有成功商用化的经验，但 5G 产品尚未商用化。	高通、联发科及海思半导体等主流高端手机基带芯片制造厂商已推出 5G 智能手机芯片产品并成功实现商用化
2	CPU 技术	市场手机基带芯片的 CPU 技术均主要由 ARM 授权，技术储备不存在差异	
3	GPU 技术	市场手机基带芯片的 GPU 除高通采用其自研 GPU 外，联发科、海思半导体均由 ARM 授权，技术储备不存在差异	
4	NPU 设计技术	公司已拥有 NPU 引擎设计技术，并应用于首款智能 IPC 芯片上，可支持多种 Resnet、mobilenet、Squeeze、Yolo、retinaface 和 facenet 等列神经网络，具备 2.5Tops 算力和 2Tops 神经网络运算性能。	高通、联发科及海思半导体等主流高端手机基带芯片制造厂商均已完成其各自 AI 引擎的设计，并应用于各自的手机产品中
5	高性能 ISP 设计技术	公司自研的高性能图像处理器 (ISP) 技术，经过多年的开发后，已经得到客户的认可，授权予 OPPO、小米两大知名手机厂商。	在图像降噪和自动对焦、自动曝光、最大分辨率等主要指标上与主流厂商不存在重大差异
6	高性能图形处理和显示技术	公司的图形图像信号处理技术支持 4K 分辨率，逐点 Tone Mapping、2D 局域对比增强、弱光区域的噪声压缩，高动态显示等功能	公司的图形处理核显示技术在可支持分辨率、色彩矫正、色调映射、高动态显示等方面功能与其他企业掌握的主流技术不存在重大差异
7	高分辨率视频编解码技术	公司正在通过积极研发高分辨率视频编解码技术	主流厂商均已掌握高分辨率视频编解码技术
8	高速接口设计技术	公司已多个重要的高速接口物理层 IP，包括:USB3.1, PCIe3.0, LPDDR4X, MIPI-DPHY, MPHY 等满足 4G 智能手机的设计需求。	公司还需要掌握 LPDDR5X, PCIe4.0, USB4.0, UFS4.0, MIPI-CPHY 等 IP 以满足 5G 智能手机的设计需求
9	电源管理芯片设计开发	公司已拥有多个关于电源管理的 IP 包	公司还需要掌握 Switching charger, high power multi-phase Buck 等 IP 以满足 5G 智能手机的设计需求

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

**ASR8601 为公司旗舰四核 4G 芯片。**2023 年公司四核 4G 产品 ASR8601 量产流片，采用 22nm 工艺制程，ARM Cortex-A55 处理器，主频最高可达到 1.5GHz，支持包括 FDD/TDD LTE/GSM/EDGE/WCDMA 多制式蜂窝通信，支持 WiFi/BT/GNSS/FM 等多种无线连接，支持 VoLTE 和 ViLTE，给用户高质量语音通话效果和流畅的移动网络体验。同时，ASR8601 相较同档位产品性能领先约 40%，集成度高，套片面积更小，且配套高性能 ISP，支持 1600 万单摄，支持人脸识别、全景拍摄以及硬件多帧降噪等功能。

表14: 翱捷科技智能手机芯片产品

序号	产品型号	工艺制程	通信制式	操作系统	处理器	存储器	单片集成	外围接口	应用场景
1	ASR8601	22nm	VoLTE/ViLTE/ WiFi/BT/GNSS - /FM		ARM Cortex-A55	LPDDR4/LPDDR 3	高性能 ISP, 支持 1600 万 单摄	相机、触摸屏显示器、MC/SD 卡、各种传感器以及外部蓝牙、Wi-Fi、NFC 模块。	智能手机/平板电脑
2	ASR3603	22nm	LET Cat.1 /WCDMA/GSM	支持 Thread X 和 AliOS; AliOS 上完成了支付宝预集成	ARM Cortex-R5	支持 XIP (eXecute In Place) 和 QPI 模式的嵌入式闪存	RF Transceiver (支持从 450MHz~2.7GHz 的所有频段) / Audio/Video	相机、显示器、可穿戴设备、MMC/SD 卡、传感器、WiFi、FM 收音机、公网对讲、智能家居 / 支持双卡双待	功能机、POS 机、智能家居等领域。

						Codec、LCD、Camera	
3	ASR3602	-	Cat. 1 单模	-	-	射频、基带及电源管理单元、PMU	可外接众多传感器、eMMC 单模功能机、儿童手表及其他可穿戴应用领域

资料来源：翱捷科技官网、国信证券经济研究所整理

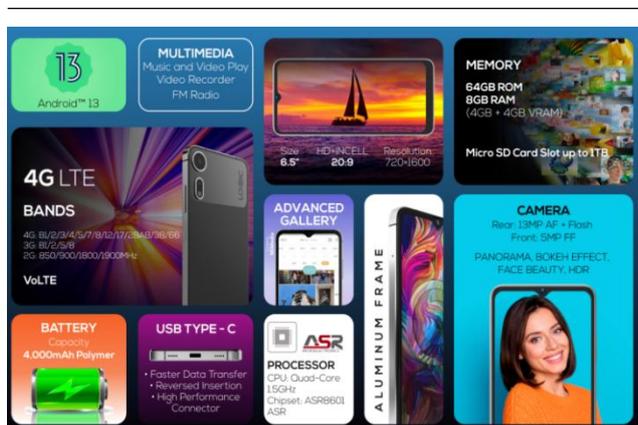
**ASR8601 首秀拉丁美洲 Logicismobility L65A，见证公司智能手机芯片从 0 到 1 突破。**2024 上半年，公司首款智能手机芯片 ASR8601 携手 Logicismobility L65A 手机，登陆海外拉丁美洲市场。该款搭载 AR8601 的 L65A 手机配有 6.5 英寸屏幕，主控强劲的 GPU 处理能力，为用户提供更好的视频观看体验。L65A 支持后摄 1300 万像素、前摄 500 万像素，照片和视频清晰柔和。ASR8601 的低功耗特点配合安卓 13 操作系统和 4000mAh 电池容量，令用户体验更持久的用机时长。此外，公司自研 Camera 硬件 3D 降噪算法，可以让用户即使在暗光下依旧保持高清晰度的录像和拍照效果，而美颜算法在 GPU 加持下呈现更快更好的图像效果。

图47: 搭载 ASR8601 的 Logicismobility L65A 手机



资料来源：Logicismobility 官网、国信证券经济研究所整理

图48: Logicismobility L65A 手机搭配 6.5 英寸屏幕



资料来源：Geekbench，国信证券经济研究所整理

伴随首家手机厂商的量产出货，公司智能终端主控销售规模有望持续扩大。ASR8601 作为 22nm 制程的四核 4G 主控，能够实现智能手机所必需的功能，且在跑分上也有一定表现。除智能手机之外，ASR8601 也在同步覆盖出货各类其他应用场景，包括智能手表、智能平板、儿童学习机等，正处于客户导入阶段，2024 年下半年销售规模有望持续扩大。

图49: Logimobility L65A 手机性能参数



资料来源: Logimobility 官网, 国信证券经济研究所整理

图50: ASR8601 单核/多核 CPU 跑分数据

System	Uploaded	Platform	Single-Core Score	Multi-Core Score
ASR ASR8601 ARM ARMv8 1500 MHz (4 cores)	Jan 10, 2025	Android	182	501
ASR ASR8601 ARM ARMv8 1500 MHz (4 cores)	Jan 09, 2025	Android	183	501
ASR ASR8601 ARM ARMv8 1500 MHz (4 cores)	Jan 08, 2025	Android	183	505
ASR ASR8601 ARM ARMv8 1500 MHz (4 cores)	Jan 08, 2025	Android	183	508
ASR ASR8601 ARM ARMv8 1500 MHz (4 cores)	Jan 07, 2025	Android	183	503

资料来源: Geekbench, 国信证券经济研究所整理

八核 4G 主控蓄势待发, 看齐同类型竞争对手。在 ASR8601 实现首家客户的成功量产导入后, 公司下一代八核 4G 芯片 ASR8661 也在紧锣密鼓地布局过程中。根据 Geekbench 测试数据来看, ASR8661 最新的单核 CPU 跑分数据为 607, 多核 CPU 可达到 1419。而紫光展锐 T618 主频达到 2002MHz, 高于 ASR8661 的 1500MHz 背景下, 单核 CPU 跑分数据最高 468, 低于翱捷; 多核 CPU 跑分数据 1456 与翱捷相似。

图51: 翱捷科技 ASR8661 芯片参数

System	Uploaded	Platform	Single-Core Score	Multi-Core Score
ASR ASR8661 ARM ARMv8 1500 MHz (8 cores)	Sep 03, 2024	Android	607	1366
ASR ASR8661 ARM ARMv8 1500 MHz (8 cores)	Sep 03, 2024	Android	571	1318
ASR ASR8661 ARM ARMv8 1500 MHz (8 cores)	Sep 03, 2024	Android	575	1362
ASR ASR8661 ARM ARMv8 1500 MHz (8 cores)	Sep 03, 2024	Android	586	1419

资料来源: Geekbench, 国信证券经济研究所整理

图52: 紫光展锐 T618 芯片参数

System	Uploaded	Platform	Single-Core Score	Multi-Core Score
realme RMX3269 ARM T618-Unisoc 2002 MHz (8 cores)	Jan 11, 2025	Android	470	1360
Teclast T40 PRO_ROW ARM T618-Unisoc 2000 MHz (8 cores)	Jan 10, 2025	Android	466	1389
incar M40Pro_EEA ARM T618-Unisoc 2002 MHz (8 cores)	Jan 10, 2025	Android	468	1456
incar T618 ARM ARMv8 1612 MHz (8 cores)	Jan 08, 2025	Android	378	1354

资料来源: Geekbench, 国信证券经济研究所整理

### 可穿戴设备产品升级, 新应用 AI 眼镜悄然兴起

可穿戴设备方面, 近年来智能手表凭借外观设计时尚化、功能不断丰富升级、技术持续创新及性能提升等优势, 出货量持续增长。据 IDC 数据, 2015-2023 年全球智能手表出货量逐年上升, 由 0.34 亿部快速增长至 1.62 亿部, 对应 CAGR 达 21.73%; 2024 年前三季度出货量为 1.12 亿部同比略有下降, 降幅为 3.91%。

图53: 全球智能手表出货量



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

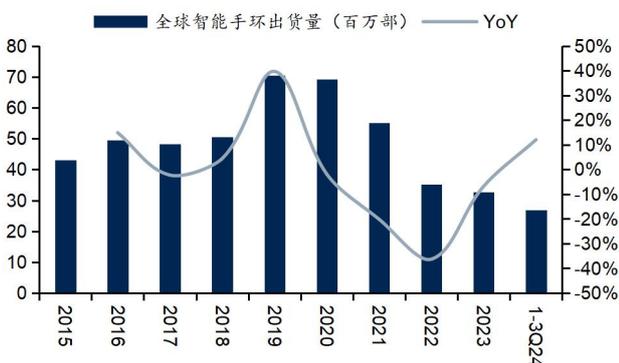
图54: 全球智能手表季度出货量



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

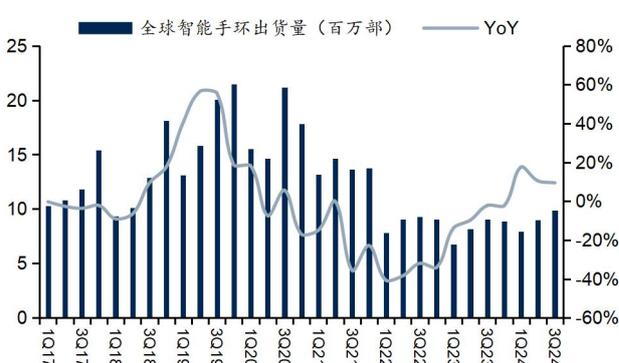
受智能手表持续增长的竞争影响，可穿戴设备中智能手环出货量在2019年达峰后呈现持续下降态势。据IDC数据，全球智能手环出货量在2019年达到出货巅峰，当年出货约7千万部；而随后由于经济形式与消费观念、可穿戴设备替代与竞争、功能体验与性价比等原因，智能手环出货量持续呈现下降态势，降至2023年约0.33亿部水平。2024年以来，全球智能手环出货持续回暖，逐季同比恢复正增长，前三季度出货量为0.27亿部，同比增长12.06%。

图55: 全球智能手环出货量



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

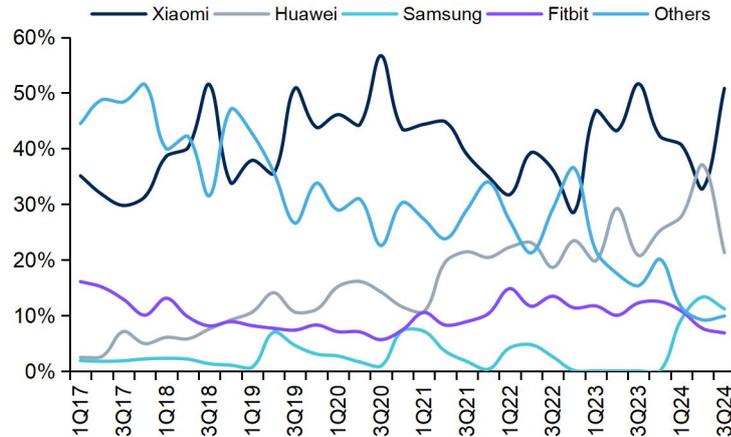
图56: 全球智能手环季度出货量



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

分品牌来看，3Q24小米、华为、三星、谷歌分别以50.8%、21.3%、11.2%、6.8%的市场份额（按出货量）位居全球智能手环市场前四位。

图57: 全球智能手环市场份额（按出货量）



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

2021年9月，Meta与雷朋联名推出了初代智能眼镜Ray-Ban Stories，2023年9月，继续推出第二代产品Ray-Ban Meta，根据IDC数据，发布后两个季度共卖出46万台，截至24年5月该产品的出货量已超过100万台。此外，Rokid、Xreal、雷鸟等品牌也推出了各式各样的AI/AR眼镜，获得了不错的市场关注度。

**巨头蓄势待发，25年有望迎来AI眼镜与AR眼镜市场群雄逐鹿。**据集微网消息，三星电子2025年计划推出新的XR设备，预计该设备将在明年1月在美国举行的Galaxy S25发布活动上以样品形式亮相，以增强现实（AR）眼镜的形式出现，并于三季度推出。作为三星“Infinite”项目的一部分，产品预计在明年下半年量产约5万台，标志着三星战略性地进入XR市场。此外，苹果、谷歌、三星、亚马逊、小米、华为、魅族等厂商均布局AI眼镜领域。

图58: AI眼镜主流产品概况

	代表产品	重量	集成度	研发成本	使用场景	价格	交互能力
无摄像头智能眼镜	Meta Lens Chat 	38g (不含镜片)	低	低	代替TWS耳机	¥699起	支持语音交互 支持镜腿触摸
带摄像头智能眼镜	Rayban Meta 	50g (含镜片)	中	中	与耳机相比，增加了第一视角拍摄功能	\$299起	支持语音交互 支持图像识别 支持镜腿触摸
带显示屏智能眼镜	雷鸟X2 	119g (含镜片)	高	高	与耳机相比，增加显示能力	¥4999起	支持语音交互 支持图像识别 支持镜腿触摸 支持戒指交互

资料来源：WellSenn，国信证券经济研究所整理

### 智能穿戴提供完整解决方案，RedCap推动可穿戴迈向5G

**平台级解决方案赋能智能穿戴，ASR360x提供Turnkey Solution。**公司360x系列芯片为智能穿戴市场量身打造，该平台具备优异的软硬件协同能力，能够为客户提供完整的解决方案。当前，公司的芯片平台已经覆盖包括儿童手表、青少年手表、成人手表以及康养手表全分类机型，累积出货超过150款终端，终端品牌

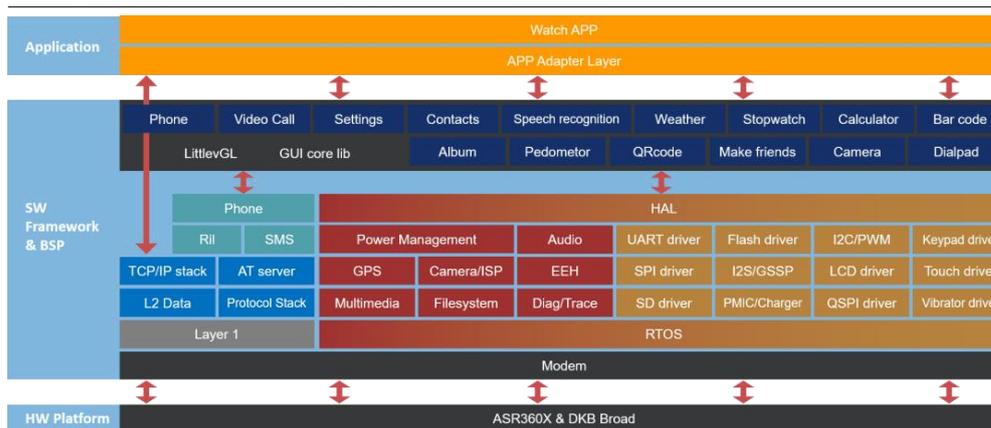
覆盖 50 家以上。

软件层面，ASR360x 具备完整的软件 Framework 及 BSP，支付宝、QQ、抖音、等手机端 APP 均可适配至穿戴设备。

硬件层面，ASR360x 综合性能优异，针对高集成度、低成本、长待机、高性能不同需求，具备相对应的芯片产品，并能实现 Cat. 1+WCN 多样化组合。

通讯层面，ASR360x 支持 FDD/TDD Cat. 1, WCDMA, GSM 多模制式，优化升级的 PMU 模块可实现低功耗下的 VoLTE 通话。

图59: 翱捷科技 ASR360x Turnkey 方案



资料来源：翱捷科技官网，国信证券经济研究所整理

**智能穿戴产品线丰富，满足各类人群不同需求。**公司 ASR3602/3/5/7 等各系列产品，具备不同特点，产品线布局走向完善。儿童手表市场中，公司与飞利浦为代表的多个品牌商建立深度合作，进一步扩大份额。成人手表方面，公司与各地主流品牌商深化合作，在欧洲、拉丁美洲和东南亚市场表现活跃，已与海外多地主流运营商建立了稳固的合作关系。当前公司智能可穿戴芯片的方案已被广泛应用于，如小寻、小米、小度、读书郎、出门问问、BoAt、Noise、Spacetalk、Philips、myphone、Maxcom、Viettel 等海内外品牌和运营商。

表15: 翱捷科技智能穿戴芯片产品

序号	产品型号	工艺制程	通信制式	操作系统	处理器	存储器	单片集成	外围接口	应用场景
1	ASR3607	-	4G	RTOS	-	pSRAM、闪存可实现外部存储器	射频、基带、Audio Codec、BT/BLE 及 GNSS，以及嵌入式 pSRAM 和闪存功能	外部存储器、WiFi、Camera	成人穿戴手表能为客户提供 RTOS 智能手表的 Turnkey Solution
2	ASR3605	-	LTE Cat. 1 / WCDMA / GSM	-	Cortex-R5 L1 Cache	LPDDR2/3	射频、基带、Audio/Video Codec、BT/BLE、WiFi 及 FM	支持丰富多媒体接口	多模功能机、可穿戴设备及智能 IoT 应用领域。
3	ASR3603	22nm	LET Cat. 1 / WCDMA / VoLTE / GSM	Thread X、AliOS 等	Cortex-R5	pSRAM/DDR	集成 RF Transceiver (支持从 450MHz~2.7GHz 的所有频段) /Audio/Video Codec、LCD、Camera	支持双卡双待	可穿戴设备、功能机、POS 机、公网对讲、智能家居等领域。
4	ASR3602	-	Cat. 1	-	-	支持 Memory 拓展	射频、基带及电源管理单元/PMU	可外接众多传感器/可外接 eMMC 扩充容量	单模功能机、儿童手表、学生卡、智能音箱、POS 机、云喇叭、对讲机等

资料来源：翱捷科技官网、国信证券经济研究所整理

**智能穿戴产品尺寸具备集成化优势，性能与竞争对手无明显差异。**公司通过先进的数模混合技术，解决数字电路对模拟电路的串扰，有效降低芯片面积、成本和功耗。公司 ASR3603 和 3601 产品单芯片集成射频和基带，并在封装尺寸上均小于竞争对手。

表16: 翱捷科技智能穿戴 Cat. 1 产品与竞争对手对比情况

产品型号	ASR3601 (翱捷科技)	ASR3603 (翱捷科技)	MDM9207-1 (高通)	UIS8910FF (紫光展锐)	指标说明	与竞品对比情况
通信标准	2G/4G	2G/3G/4G	2G/3G/4G	2G/4G	芯片支持的通信制式代表芯片可以接入蜂窝网络的类型	翱捷产品持续演进，ASR3603 在更小的尺寸内增加支持 WCDMA 语音，集成度更高。公司产品与竞品均支持 4G 通信系统，不存在通信模式代际差异
通信速率	LTE Cat1	LTE Cat1	LTE Cat1	LTE Cat1	通信速率该芯片可支持的最大传输速率，不同通信速率代表的芯片设计针对的下游产品市场不一样	公司产品与竞品均为 LTE Cat1 速率，相同
处理器	ARM Cortex-R5 @624MHz	ARM Cortex-R5 @624MHz	ARM Cortex-A7 @1.3GHz	ARM Cortex-A5 @500MHz	处理器不同一般体现在，处理器最高频率不同，通常而言，处理相同计算任务，处理器频率越低，在功耗方面更具优势	竞品采用的处理器最高频率与公司产品存在差异，但均可达到通信协议栈的计算需求，双方不存在重大差异
操作系统	RTOS/ALi OS	RTOS/ALi OS	LINUX	RTOS	RTOS 系统与 LINUX 系统相比在功耗方面更具优势。同时，芯片支持的操作系统越多，更有利于下游客户设计系统时存在更多的选择	公司产品同时支持 RTOS 和 AliOS 操作系统，较竞品选择灵活
片上内存	16MB PSRAM	16MB PSRAM	无，外挂	16MB PSRAM	片上内存大小代表芯片内置的储存颗粒大小，存储空间越大可存储信息越多，制造成本越高	公司产品与部分竞品均采用 16Mb PSRAM 片上内存，不存在重大差异
工艺	28nm	22nm	28nm	28nm	在技术成熟的情况下，采用更先进的纳米制程会降低芯片的功耗和制造成本	公司新款产品工艺更加先进
是否单芯片集成射频和基带	是	是	否	是	在基带射频单芯片整合后，基带通信芯片套片数量减少，套片面积与制造成本减少	较高通产品具备集成优势
晶粒大小	16.88mm sq	16.22mm sq	20.20mm sq	19.32mm sq	工艺相同的情况下，芯片的生产成本主要取决于芯片面积，面积越小，成本越低	公司产品晶粒面积小于竞品，优于竞品
封装尺寸	8.6*7.4	7.4*8.6	6.9*7.8 (不含射频芯片)	8.9*8.9	封装尺寸更小，客户设计模块产品时尺寸，布板面积都会减小，进而可以降低	公司产品封装尺寸小于竞品，优于竞品

低模块产品成本

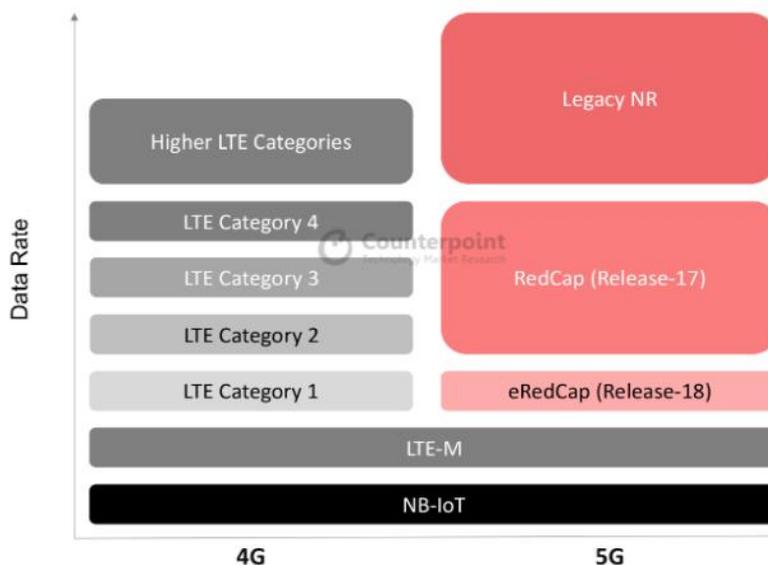
产品推出时间	2019年	2020年	2016年	2019年	/	推出时间晚于高通，与紫光展锐基本相同
--------	-------	-------	-------	-------	---	--------------------

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

5G RedCap (Reduced Capability) 是 3GPP 在 R17 阶段推出的新技术标准协议，被称为精简版 5G，上下行速率峰值可达 100Mbps。而 eRedCap (Enhanced RedCap) 是 RedCap 的在 R18 下的演进版本，上下行峰值速率限制在 10Mbps。RedCap 是成本与性能的平衡，可用于可穿戴设备、XR 眼镜、医疗器械、视频监控、工业传感器和智能电网等应用场景。

2023 年 5G RedCap(含 eRedCap)有望占蜂窝物联网市场的 26%。根据 Counterpoint 预测，2030 年 5G RedCap 模组将占蜂窝物联网模组总出货量的 18%，而 eRedCap 计划于 2024 年推出，2026 年实现商用，到 2030 年有望占蜂窝物联网总出货量的 8%。

图60: 无线技术过渡和 5G Redcap 的定位



资料来源：Counterpoint，国信证券经济研究所整理

表17: 5G、5G Redcap 和 5G eRedcap 比较

序号	Specification	5G	5G RedCap	5G eRedCap
1	Launch/Expected Launch	H1 2019	H1 2023	H2 2024
2	Bandwidth	100 MHz	20 MHz	5 MHz
3	Peak Rate	2 Gbps	100 Mbps	10 Mbps
4	Device Complexity	High	Medium	Low
5	Battery Life	Medium	Medium	Long

资料来源：Counterpoint，国信证券经济研究所整理

**新一代 Apple Watch 有望采用 Redcap，智能穿戴迈向 5G 新时代。**根据彭博社报道，苹果计划在 2025 年即将发布的新一代 Apple Watch Ultra 中，推出多项重要升级，其中包括采用联发科的 5G RedCap 芯片，独立支持卫星通信，以及血压和血糖检测功能等。苹果作为消费电子领域的先行者，若在新一代智能手表中从 4G 切换至 5G RedCap，可能引起其他企业的纷纷效仿。智能穿戴类产品，有望在 2025 年从 4G 迈入 5G 新时代。

图61: MTK T300 蜂窝基带支持 5G RedCap



资料来源：AI 中国网，国信证券经济研究所整理

**首款 RedCap 智能穿戴芯片 ASR3901 通过中国移动认证。**公司的 ASR3901 是一款面向智能穿戴设备的高性价比 5G RedCap SoC，支持 NR/LTE 网络，覆盖 450MHz 至 6GHz 的宽频频段，并支持 5G SA（独立组网），能够满足例如 AR/VR 等设备对高精度同步需求的场景。在为期两周的中国移动芯片认证测试中，公司产品测试表现优异，全面验证了 ASR3901 在 5G RedCap 制式下的通信稳定性、带宽适配能力，以及对 5G RedCap 通信协议的支持能力、无线资源管理优化能力等核心性能。

图62: 公司首款 RedCap 智能穿戴芯片平台 ASR3901

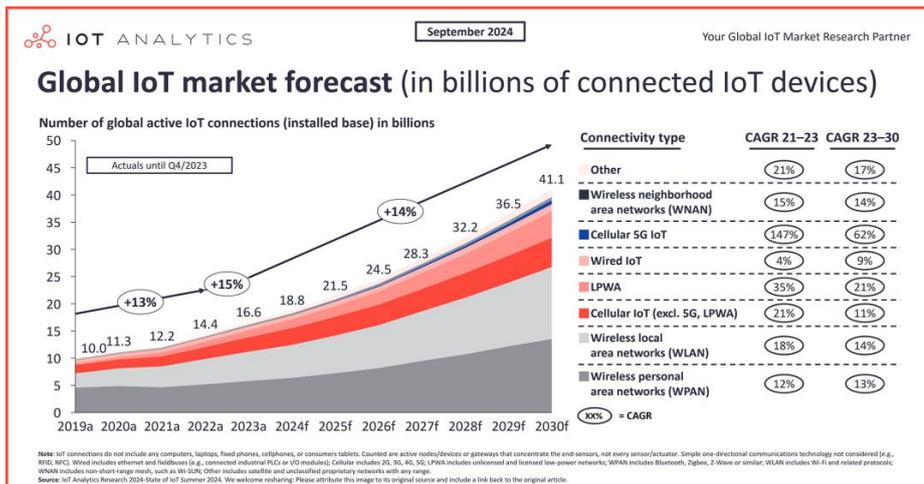


资料来源：翱捷科技官网，国信证券经济研究所整理

## 非蜂窝芯片市场蓬勃发展，全面产品线布局从中获益

无线局域网 23-30 年复合增速将达到 14%。根据市场研究机构 IoT Analytics 的预测数据，2024 年全球物联网连接数预计达到 188 亿台，同比增长 13%；到 2030 年预计达到 411 亿台，CAGR 约 14%。其中，无线局域网 WLAN 在 23-30 年复合增速将达到 14%，与物联网整体行业增速相匹配。

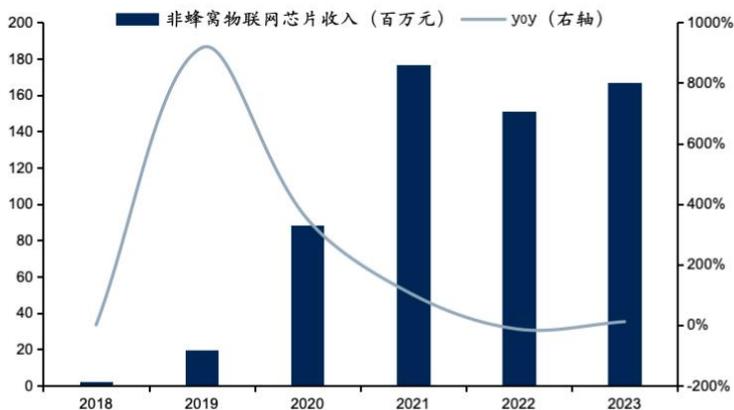
图 63: 全球物联网连接数量预测



资料来源: IoT Analytics, 国信证券经济研究所整理

非蜂窝产品覆盖广泛，1H24 销量同比增长超 70%。公司非蜂窝物联网芯片产品布局全面，含盖了包括 Wi-Fi 芯片、蓝牙芯片、LoRa 芯片、GNSS 芯片等。2023 年公司非蜂窝物联网芯片实现营收 1.67 亿（同比+10.6%），2024 上半年公司非蜂窝物联网芯片销量实现同比增长超 70%。目前，公司的 WiFi+BLE Combo 产品在美的、海尔、长虹、方太等头部白电企业出货量稳步提升；BT 芯片在 Apple Find My 应用领域需求迅速增长；多款 LoRa 芯片在能源表计、智能安防和智慧农业等市场稳定出货。

图 64: 翱捷科技非蜂窝物联网收入及增速



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

表18: 翱捷科技非蜂窝物联网芯片产品

类别	系列	通信协议	功能特点	应用场景	芯片型号
非蜂窝物联网芯片	低功耗 LoRa 系统芯片	LoRa 协议	支持 LoRa 网络制式下的通信, 拥有较长的通信距离及低功耗的优点	适用于智能表计、工业互联网、智慧安防等场景	ASR6601 ASR650X
	高集成度 WiFi 芯片	WiFi	可作为智能物联网设备的主控芯片或仅提供数据网络连接的功能芯片		ASR550X
		WiFi/BLE	单芯片同时实现 WiFi 及蓝牙芯片通信功能, 实现了更高的集成度	适用于智能支付、智慧安防、智能家居等场景	SR553X ASR5952S ASR5955S/T ASR582X ASR5825S/T ASR Matter 解决方案
	高集成低功耗蓝牙芯片	BLE	高度集成射频收发器、蓝牙信号处理、MCU、电源管理一体化	适用于智能可穿戴设备、智能家居等场景	ASR560X
全球导航定位芯片	北斗导航/GPS/Glonass/Galileo	可与北斗导航、GPS、Glonass、Galileo 四种卫星定位系统进行通信定位, 覆盖了目前世界上所有的卫星定位系统	适用于智能可穿戴设备、车联网、工业互联网、手机等场景	ASR5301 等	

资料来源: 公司招股书, 公司官网, 国信证券经济研究所整理

与乐鑫科技产品相比, 公司 WiFi 输出功率更高、唤醒电流更小。公司的 ASR5501 系列与 ASR5501S 系列凭借创新的设计理念, 在适配电压范围、输出功率、邻道抑制、安全性能以及静电保护等多个方面均体现了较强的性能。尤其芯片内部集成了电源管理电路, 简化了系统集成的复杂性。

表19: 翱捷科技 WiFi 芯片与竞争对手对比情况

序号	产品型号	ASR5501 (翱捷科技)	ASR5501S (翱捷科技)	ESP8266 (乐鑫科技)	ESP32-S2 (乐鑫科技)	指标说明	与竞品对比情况
1	工作电压	3.0V-5.0V	3.0V-5.0V	3.0V-3.6V	3.0V-3.6V	工作电压指芯片工作所需的供电电压, 工作电压范围越宽, 芯片能适用的电源电压也越宽	优于竞品, 更宽的工作电压适用于更多应用场景
2	支持网络制式	802.11 b/g/n/2.4GHz (WiFi)	802.11 b/g/n/2.4GHz (WiFi)	802.11 b/g/n/2.4GHz (WiFi)	802.11 b/g/n/2.4GHz (WiFi)	芯片支持的网络制式代表芯片可以接入 WiFi 网络的具体协议标准	公司产品与竞品均支持 802.11b/g/n/2.4GHz, 相同, 不存在网络制式代际差异
3	安全	内置 AES/SHA-2/RSA/RNG 等加密硬件加速器; WiFi 安全机制	内置 AES/SHA-2/RSA/RNG 等加密硬件加速器; WiFi 安全机制	WiFi 安全机制	AES/Hash/RSA/RNG 等加密硬件加速器; WiFi 安全机制	更多加密机制可以保障数据在进行传输时更加安全	优于竞品, 硬件加密引擎可为客户实现多种安全机密机制
4	封装大小	5mm*5mm	5mm*5mm	5mm*5mm	7mm*7mm	封装尺寸更小, 下游客户在设计产品时, 布图更加方便	公司产品封装大小与 ESP8266 相同, 优于 ESP32-S2
5	输出功率 (72.2Mbps 下, dBm)	17	18	16.5	13	输出功率指在特定传输速率下芯片的发射功率大小, 发射功率越大能实现的通信距离就越远	公司产品在 72.2Mbps 速率下芯片的发射功率为 17dBm, 优于竞品
6	输入灵敏度 (DSSS 1Mbps 下 dBm)	-98	-98	-98	-97	此输入灵敏度指在特定传输速率下芯片的最小输入灵敏度	公司产品在 1Mbps 速率下, 芯片的输入灵敏度为 -98dBm, 与 ESP8266 相

						灵敏度越小能实现的接收同，优于 ESP32-S2 距离也越远
7	邻道抑制 OFDM 6Mbps 下, dBc)	44	44	37	31	邻道抑制衡量接收机抗干扰能力, 邻道抑制越高公司产品在 6Mbps 速率则说明接收机在更高的下, 芯片的邻道抑制为邻道干扰下也可正确接收 44dBc, 优于两个竞品接收信息
8	UART 管脚 ESD (HBM, V)	4K	8K	未披露	未披露	UART 管脚 ESD (HBM, V) 指 UART 管脚支持的人体放电模型 ESD (静电释放) 更好的 ESD 性能为客户节省电压, 值越大能承受的静电电压越大, 抗静电能力越强
9	睡眠唤醒电流	15 μA	15 μA	20 μA	20 μA	睡眠唤醒电流指芯片从睡眠状态进入工作状态公司所需的睡眠唤醒所需要的电流, 睡眠唤醒电流 15 μA 小于竞品的电流越低, 芯片低功耗 20 μA, 优于竞品越好
10	产品推出时间	2019 年	2020 年	2014 年	2019 年	/ 推出时间晚于竞品

资料来源：公司招股书、国信证券经济研究所整理

与群登科技产品相比，公司 LoRa 封装更小、灵敏度更高。公司的 ASR6501 面向物联网、智能城市和工业自动化等应用领域，与群登科技的 S76S 高度重叠，而 ASR6501 具备更宽的工作电压范围、更广的支持频段、更高的输出功率、更高的输入灵敏度、更紧凑的设计。

表20: 翱捷科技 LoRa 芯片与竞争对手对比情况

序号	产品型号	ASR6501 (翱捷科技)	ASR6500SHT (翱捷科技)	S76S (台湾群登科技股份有限公司)	S62F (台湾群登科技股份有限公司)	指标说明	与竞品对比情况
1	工作电压	1.8V~3.6V	1.8V~3.6V	3.0V~3.6V	1.8V~3.6V	工作电压指芯片工作所需的供电电压, 工作电压范围越宽, 芯片能适用的电源电压也越宽	优于竞品, 更宽的工作电压适用于更多应用场景
2	支持的频段 (MHz)	150~960	868~928	868~928	868~928	支持的频段指芯片可以工作的射频频率, 支持的频段越宽芯片能应用的场景也越多	优于竞品, 更宽的工作频段适用于更多的应用
3	封装大小	6mm*6mm	8mm*8mm	13mm*11mm	9mm*8mm	封装尺寸更小, 下游客户设计产品时, 布图更加方便。	公司产品封装比竞品更小
4	最大输出功率 (dBm)	22	22	20	22	最大输出功率指芯片可输出的最高功率, 发射功率越大通信距离越远	优于竞品, 可实现更远距离传输
5	输入灵敏度 (SF12, BW125kHz, dBm)	-138	-138	-137	-137	此输入灵敏度指在特定传输速率下芯片的最小可接收信号大小, 输入灵敏度越小能实现的接收距离也越远	优于竞品, 可以实现更远距离通信
6	休眠电流 (uA)	3	1.2	5	1.2	休眠电流指芯片休眠状态下的电流, 芯片唤醒后可继续运行, 休眠电流越小, 电池使用时供电可工作时间更长。	优于竞品, 同样电池间越长
7	产品推出时间	2018 年	2020 年	2016 年	2020 年	/	ASR 6501 推出时间晚于竞品, ASR 6500SHT 推出时间与竞品相同

资料来源：公司招股书、国信证券经济研究所整理

与竞品相比，公司 GNSS 产品多方面具备优势。公司的 ASR5301 适用于车载导航、

车载监控、智能可穿戴设备以及物联网等领域。公司相较于竞争对手的产品，可以额外支持 GPS L5, BDS B2 等频段，所适用的应用场景更为广泛。

表21: 翱捷科技 GNSS 芯片与竞争对手对比情况

序号	产品型号	ASR5301 (翱捷科技)	TD1030 (泰斗微电子科技有限公司)	UC6226 (和芯星通科技(北京)有限公司)	指标说明	与竞品对比情况
1	支持模式/频段	GPS L1/L5 BDS B1/B2 GLO G1 GAL E1	GPS L1 BDS B1 GLO G1 GAL E1	GPS L1 BDS B1 GLO G1 GAL E1	支持模式/频段指芯片能够接收的不同国家导航定位系统模式和工作频段,支持模式越多,可以实现更高的定位精度和工作稳定性	优于竞品,可以支持 GPS L5, BDS B2 频段,可以用于更多的应用场景
2	冷启动捕获灵敏度	-148dBm	-147dBm	-147dBm	该指标指在初始上电后、无之前位置、星历等信息的条件下,芯片捕获卫星信号的最小能量值,该值越小说明芯片越容易完成定位功能	公司产品为-148dBm, 优于竞品 1dBm
3	热启动捕获灵敏度	-155dBm	未披露	-151dBm	该指标指在已具有之前位置、星历等信息的条件下,芯片捕获卫星信号的最小能量值,该值越小说明芯片越容易完成定位功能	公司产品为-155dBm, 优于竞品 4dB
4	跟踪灵敏度	-165dBm	-163dBm	-160dBm	该指标完成捕捉卫星信号后,芯片能够实现导航功能的最小卫星信号能量值,该值越小说明可以芯片越容易完成跟踪导航功能	公司产品为-165dBm, 分别优于竞品 2dB 和 5dB
5	重捕获时间	<1s	<1s	<1s	该指标指芯片丢失捕获的卫星信号后再次重新捕获的时间,时间越短说明芯片可以更快速的实现重新定位功能	公司产品与竞品有相同性能
6	定位精度	<1m	<3m	<2m	该指标指芯片对于定点位置的定位精度,该指标越小说明芯片定位精度越高	公司产品的精度可以达到 1 米以内, 优于其他竞品
7	封装大小	5mm*5mm	5mm*5mm	5mm*5mm	封装尺寸更小,下游客户设计产品时,布图更加方便	公司产品封装大小与竞品相同
8	产品推出时间	2017 年	2016 年	2017 年	/	推出时间晚于泰斗微电子,与和芯星通基本同时

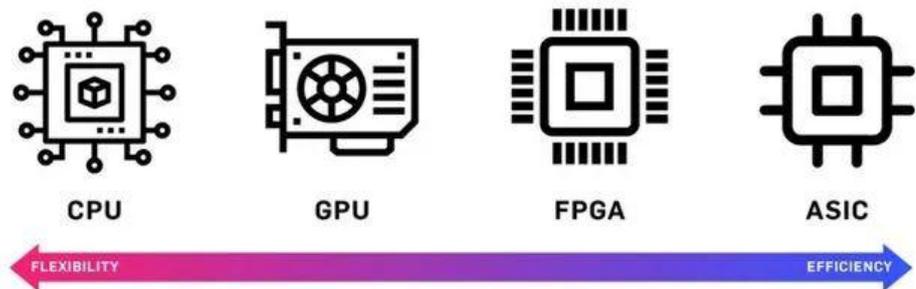
资料来源: 公司招股书、国信证券经济研究所整理

## 降本定律推动定制化需求，翱捷 ASIC 能力国内领先

**ASIC 专用集成电路在面积、功耗、集成度和价格等方面具备优势。**ASIC（即专用集成电路，Application Specific Integrated Circuit）是应特定用户的要求，或特定电子系统的需要，专门设计、制造的集成电路。相对于通用集成电路，ASIC 用户也在某种程度上参与该产品的研发。

ASIC 可以把分别承担一些功能的数个甚至上百个通用集成电路功能模块，集成在一块芯片上，实现整体系统的需要。ASIC 集成化的设计使得整个设备的电路更加精简，元件数量减少，布线缩短，从而使得芯片面积缩减，能耗效率提升，并且系统的整体可靠性得到提升。但 ASIC 较高的定制化程度，导致其伴随一些挑战，如研发周期较长、算法依赖度高、生产批量较小，以及在工艺制造和测试方面难度较高等。

图65: ASIC 专用集成电路具备更高的效率



资料来源：中国科学院半导体所，国信证券经济研究所整理

### NPU、TPU、DPU 等均为较常见的 ASIC 芯片。

**NPU（即神经处理单元，Neural Processing Unit）**是一种专门为加速神经网络计算而设计的专用集成电路，用于高效处理人工智能和机器学习任务中神经网络所需的数学运算，如矩阵乘法、卷积等，以满足深度学习对计算能力的高要求，提升处理速度和能效比。

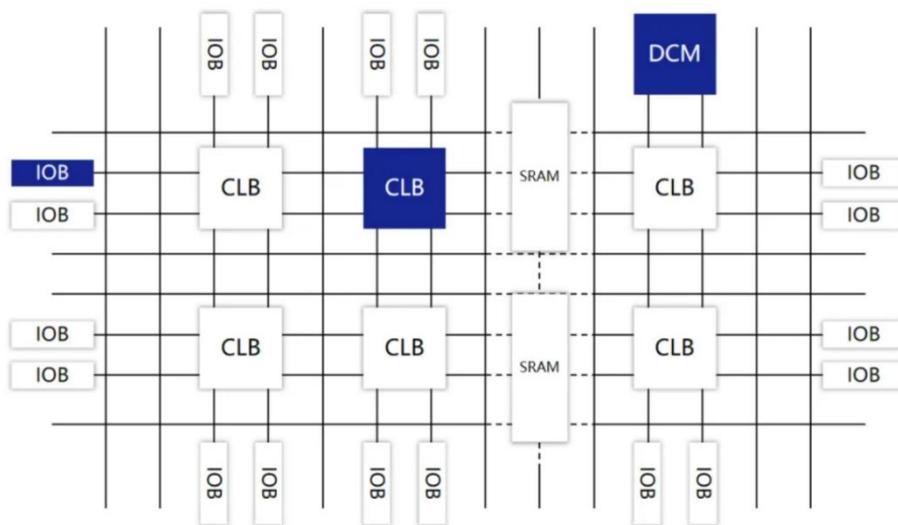
**TPU（即张量处理单元，Tensor Processing Unit）**，目前大部分机器学习系统都采用张量作为基本数据结构，TPU 针对深度学习中的矩阵乘法、卷积等核心运算进行了专门优化，可高效处理大量数据，且可以用低精度算术格式计算，在保证精度的同时降低计算成本和能耗。2015 年 Google 为了更好地换成深度学习，提升 AI 算力，推出了一款专门用于神经网络训练的 TPU v1。

**DPU（即数据处理单元，Data Processing Unit）**，是一类系统级芯片，主要由多核 CPU、高性能网络接口和灵活可编程的加速引擎三大部分构成，主要接管原本由 CPU 承担的网络和存储相关功能，如网络安全防护、防火墙任务、数据加密、基础设施管理等。

**ASIC 相较于 FPGA 更适用于设计规模大、复杂度高、产量大的应用。**FPGA（即现场可编程门阵列，Field Programmable Gate Array）是一类可重构的芯片，可以根据用户的需要，进行无数次重复编程，以实现特定的数字逻辑功能。FPGA 一般

由可编程逻辑块(Configurable Logic Blocks, CLB)、输入/输出模块(I/O Blocks, IOB)、可编程互连资源(Programmable Interconnect Resources, PIR)等三种可编程电路,以及静态存储器 SRAM 共同组成。

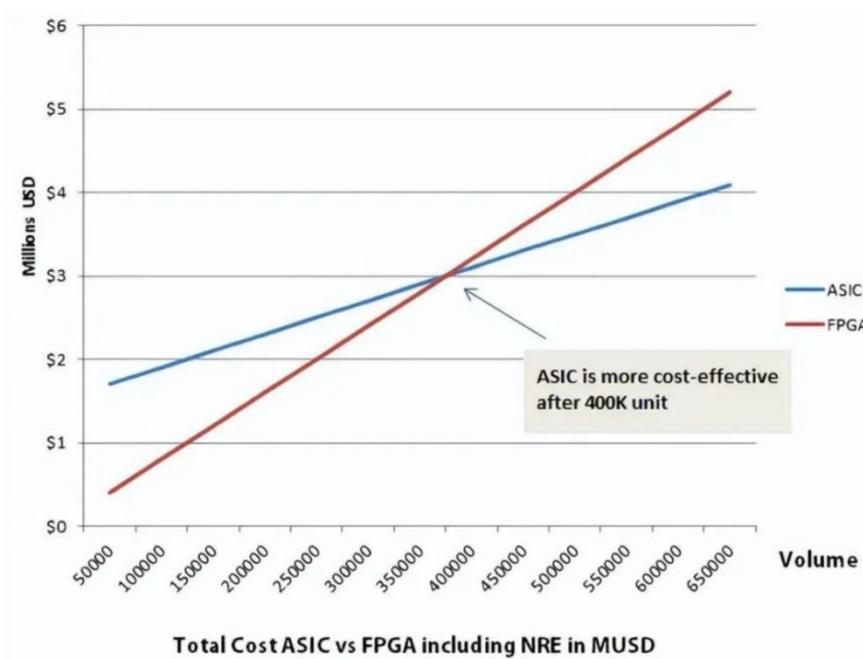
图66: FPGA 主要由 CLB、IOB、PIR 和 SRAM 等组成



资料来源: 鲜枣课堂, 国信证券经济研究所整理

ASIC 是全定制芯片, 而 FPGA 是半定制芯片, 两者各自定位不同, 不存在竞争和替代的关系。根据下图显示, 40 万片的产量是 ASIC 和 FPGA 成本高低的分界线, 当产量大于 40 万片时, ASIC 的性价比相对 FPGA 更高。

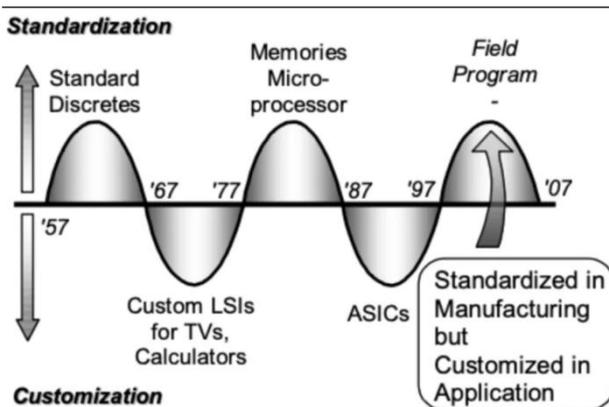
图67: ASIC 在达到 40 万片后性价比相对 FPGA 更高



资料来源: 鲜枣课堂, 国信证券经济研究所整理

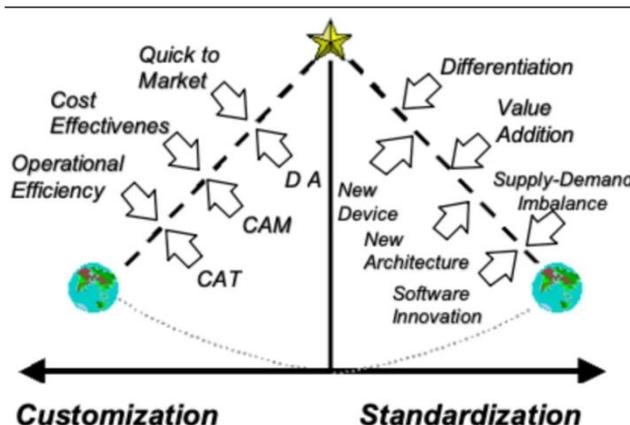
牧本摆动每十年波动一次，有望从标准化摆向定制化。1987年，原日立公司总工程师牧本次生(Tsugio Makimoto)提出牧本摆动，揭露半导体产品发展历程总是在“标准化”与“定制化”之间交替摆动，大概每十年波动一次。牧本摆动背后是性能、功耗和开发效率之间的平衡，当算法发展达到平台期，无法通过进一步创新来推动发展时，就需要依赖于扩大规模来维持进步，这时转向ASIC的开发就变得至关重要。然而十年后，当规模扩张遭遇限制，又会重新聚焦于算法的创新，同时伴随半导体制造技术的进步，一些可编程解决方案在性价比上将会重新获得竞争优势。当前为了满足GSP客户更高性能和更好功能的需求，定制化芯片ASIC的需求持续提升，牧本钟摆从标准化逐渐摆向定制化。

图68: 标准化制造和定制化应用互相更替



资料来源：土人观芯，国信证券经济研究所整理

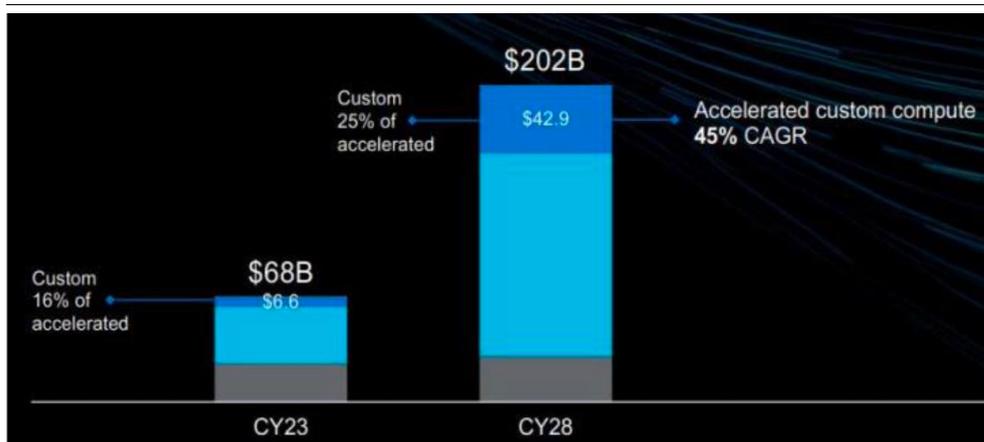
图69: 牧本定律在标准化与定制化之间交替摆动



资料来源：土人观芯，国信证券经济研究所整理

数据中心ASIC市场规模有望在2028年达到429亿美元。根据Marvell预测，数据中心定制加速芯片2023至2028年市场规模CAGR有望达到45.5%。2023年数据中心ASIC市场规模约66亿美元，占整体数据中心加速计算芯片680亿美元市场的16%。预计到2028年数据中心ASIC市场将达到429亿美元，占整体数据中心加速芯片2020亿美元的25%。相对GPU, AI ASIC整体复合增速更快，达到45.4%。

图70: 数据中心定制加速计算芯片市场规模



资料来源：Marvell 官网，国信证券经济研究所整理

博通AI业务超预期，已有三家大型GSP客户定制XPU。在博通2024财年报告中，公司AI业务营收达到约122亿美元，同比增长220%。同时，公司预计2027年AI

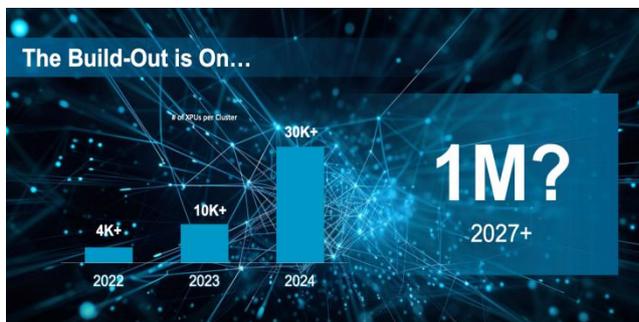
业务可达市场规模为 600-900 亿美元。当前公司已为两家头部 CSP 客户提供 ASIC，第三家也将在 2025 年爬坡上量。到 2027 年，博通的客户有望在 AI 芯片的集群中部署多达 100 万个芯片。

图71: 博通已为两家头部 CSP 客户提供 ASIC



资料来源: Broadcom, 国信证券经济研究所整理

图72: AI 芯片集群有望达到 100 万张量级



资料来源: Broadcom, 国信证券经济研究所整理

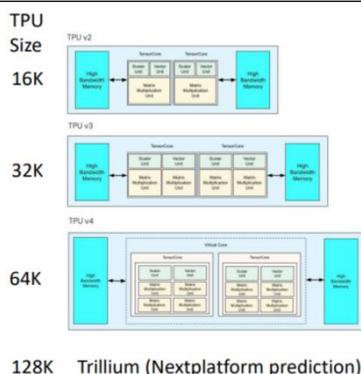
**博通与谷歌深度合作 TPU 项目，第六代 Trillium TPU 性能大幅提升。**谷歌自 2013 年开始自研芯片，2016 年推出 TPU v1，采用专为神经网络计算定制的芯片架构，在效率和能效表现上优于 GPU，并且与谷歌的 TensorFlow XLA 生态紧密结合。而博通深度参与 TPU 项目中，提供各类关键的芯片间互联 IP 等项目服务。博通为谷歌定制数代 TPU 过程中，其设计与优化积累下来的经验，也已经成为博通的核心竞争优势之一。目前谷歌已向 Google Cloud 用户开放第六代 TPU Trillium，相较上一代 Trillium TPU 在训练性能上提升 4 倍以上，推理吞吐量提升高达 3 倍，峰值计算性能提升 4.7 倍。

图73: 博通已为两家头部 CSP 客户提供 ASIC



资料来源: Broadcom, 国信证券经济研究所整理

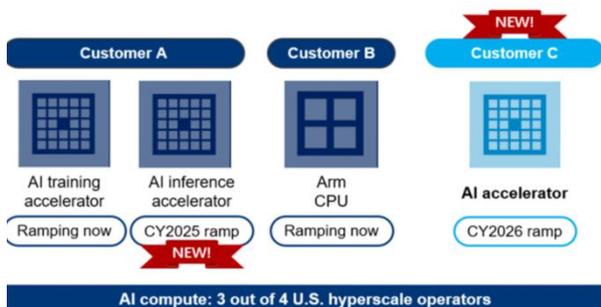
图74: Trillium TPU 架构图



资料来源: Nextplatform, 国信证券经济研究所整理

**Marvell 数据中心业务快速增长，新客户有望 26 年开启爬坡。**2025 财年第三季度 Marvell 实现数据中心业务营收 11.01 亿美元，同比增长 98%，环比增长 25%。A 客户新产品 AI 推理加速卡有望在 25 年开启坡，同时新客户 C 的 AI 加速卡也将在 2026 年上量。亚马逊的 Trainium2 已开启量产，2024 年 12 月亚马逊推出全新 Trainium3，是其首款采用 3nm 制程的芯片，较 Trainium2 计算能力增加 2 倍，能源效率提升 40%，预计 2025 年底问世。

图75: Inferential ASIC 项目也有望在 25 年开启爬坡



资料来源: Marvell, 国信证券经济研究所整理

图76: Marvell 数据中心业务同比增长 98%

Q3 FY25 Summary revenue by end market

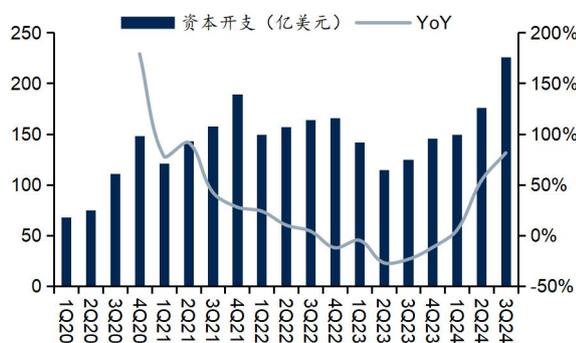
(\$ in millions)	Q3'24	Q2'25	Q3'25	YY	Q/Q
Data center	\$555.8	\$880.9	\$1,101.1	+98%	+25%
Enterprise networking	\$271.1	\$151.0	\$150.9	-44%	0%
Carrier infrastructure	\$316.5	\$75.9	\$84.7	-73%	+12%
Consumer	\$168.7	\$88.9	\$96.5	-43%	+9%
Automotive/Industrial	\$106.5	\$76.2	\$82.9	-22%	+9%

资料来源: Marvell, 国信证券经济研究所整理

国内外大型云服务厂商近两年资本开支快速增长，算力“军备竞赛”愈演愈烈。国外四大 CSP 厂商今年前三季度资本开支均已超过 200 亿美元，亚马逊更是超过 500 亿美元。中国头部云服务厂商如腾讯、阿里巴巴等今年前三季度资本开支增长均超过 100%。

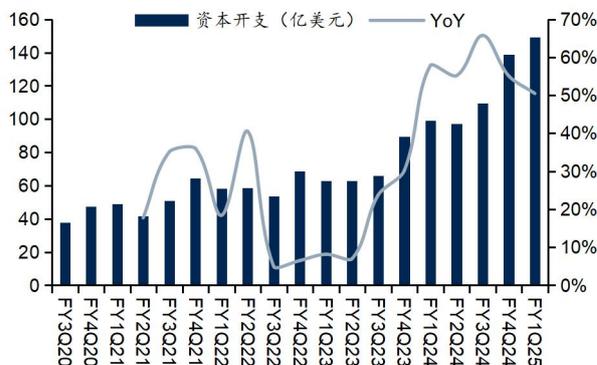
国外四大 CSP 厂商亚马逊、微软、谷歌、Meta 在 2024 年第三季度资本开支分别达到 226.2 亿、149.23 亿、130.61 亿、82.58 亿美元，同比分别增长 81.3%、50.5%、62.1%、26.2%；2024 年前三季度累计资本开支分别达 551.65 亿、397.48 亿、382.59 亿、228.31 亿美元，同比分别增长 44.6%、56.1%、80.2%、16.5%。

图77: 亚马逊季度资本开支



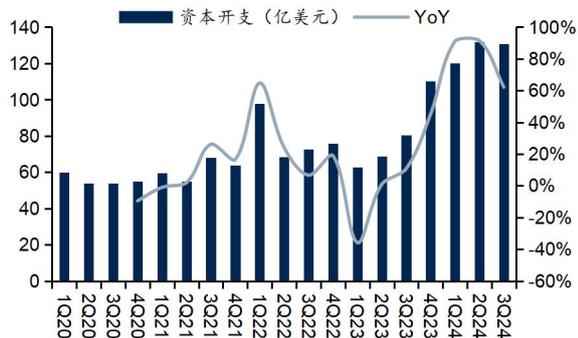
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图78: 微软季度资本开支



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图79: 谷歌季度资本开支



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

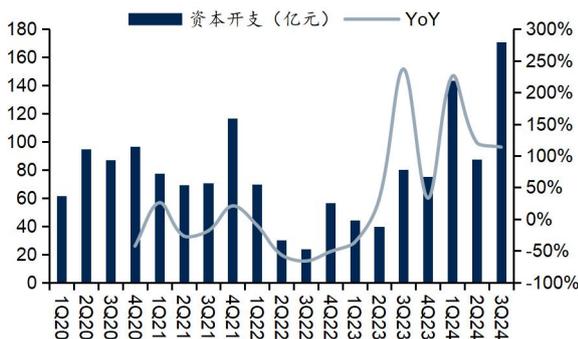
图80: Meta 季度资本开支



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

**国内头部云服务商**如腾讯、阿里巴巴在2024年第三季度资本开支分别达到170.94亿、169.77亿元，同比分别增长113.54%、312.86%；2024年前三季度累计资本开支分别达到401.82亿、390.90亿元，同比分别增长145.5%、209.5%。

图81: 腾讯季度资本开支



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图82: 阿里巴巴季度资本开支

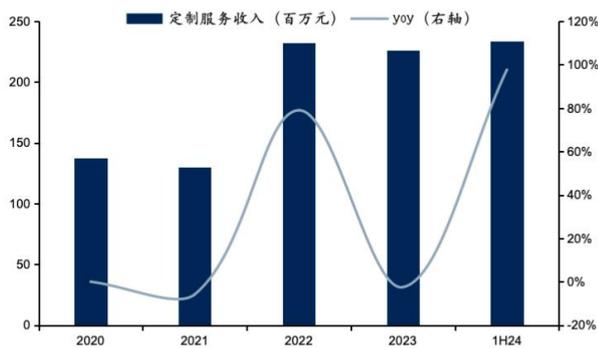


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

◆ **翱捷科技是国内最具实力 ASIC 服务商之一**

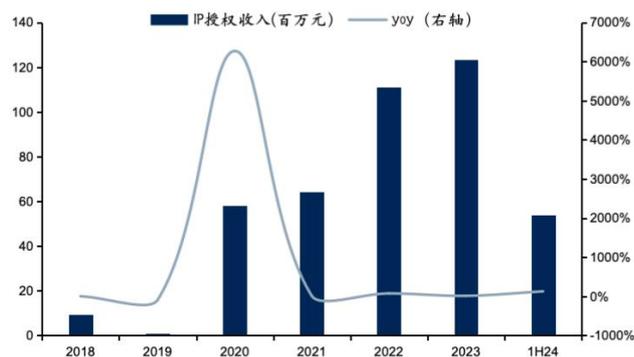
2024年上半年，公司定制服务与IP授权收入翻倍增长。定制服务方面，公司实现营收2.34亿元，同比增长97.7%。IP授权业务方面，公司对多个客户的高端多媒体IP和高性能模拟IP完成授权，实现收入5377.3万元，同比增长125.9%，整体较2023年增长明显。

图83: 芯片定制服务收入及增速



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

图84: IP 授权业务收入及增速



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

随着通用芯片无法满足系统厂商对软硬件联合优化的需求, CSP 厂商采用自定义芯片的方式来优化系统性能已成为市场主流选择。公司能够按照客户需求提供芯片架构定义、芯片设计、封装测试、芯片量产、配套软件开发等各环节的部分或全部服务。可满足客户高端系列产品对开发更高性能产品的需求, 以及对供应链安全方面的本地化需求。

公司基于技术团队丰富的芯片设计经验以及雄厚的技术积累, 为不同领域的多家头部企业提供芯片设计服务。该服务公司面对的主要客户包括人工智能算法企业、互联网企业、大数据企业、汽车制造企业等。公司具备强大的平台级芯片设计能力, 可以提供一站式解决方案, 满足客户对特定芯片的定制化需求。

根据公司招股书, 公司曾为全球领先的人工智能平台公司 S、登临科技、美国 Moffett 等数家知名人工智能技术企业提供先进工艺下的人工智能云端推理超大规模芯片定制服务。此外, 公司还为国家大型电网企业提供全国产供应链芯片定制服务, 为全球知名存储厂商提供企业级 SSD 主控芯片定制服务等。

图85: 公司定制服务所面向的客户群体



资料来源: 翱捷科技官网, 国信证券经济研究所整理

公司自研并积累了 2G 至 5G 的多模通信协议栈 IP、ISP、display、LPDDR2/3/4x、USB2/3Phy、PCIe PHY 等大部分模拟及数字 IP。目前，公司对外单独提供的授权主要有关于图像处理的相关 IP、高速通信接口 IP 及射频相关 IP 等。公司曾与国内知名手机厂商 OPPO、小米就 ISP 授权达成合作。此类与知名手机厂商建立的互信基础，将为公司未来智能手机基带芯片领域的合作创造良好条件。

图86: 公司 IP 授权业务主要客户群体



一线手机厂商M



一线手机厂商O

资料来源：翱捷科技官网，国信证券经济研究所整理

## 盈利预测

### 假设前提

公司主要包括芯片业务、芯片定制业务、半导体 IP 授权等业务，我们的盈利预测基于以下假设条件：

**芯片业务：**公司 2017 年收购全球无线通信芯片标杆 Marvell 移动通信部门，拥有了覆盖 2G 到 4G 的通信技术，此后公司通过内生研发 5G，是全球极少数掌握全制式、多协议无线通信技术的 IC 设计公司。预计公司 2024-2026 年芯片产品销量同比增长 59.9%/33.4%/33.4%，芯片价格同比下降 15.8%/2.1%/2.0%，芯片业务整体同比增长 34.6%/30.6%/30.7% 至 30.24/39.50/51.63 亿元。

毛利率方面，2022 年公司结束与国内头部基带芯片企业在蜂窝物联网领域的价格战，因此毛利率显著提升。而在 2023-2024 年，受半导体周期去库存，以及国内初创基带芯片公司的价格竞争影响，导致毛利率进一步下滑，我们预计伴随周期景气度回升，及部分初创企业的退出，芯片业务毛利率预计 2024-2026 年分别达到 19.1%/22.0%/24.0%。

**芯片定制业务：**公司基于技术团队丰富的芯片设计经验以及雄厚的技术积累，为不同领域的多家头部企业提供芯片设计服务。公司能够按照客户需求提供芯片架构定义、芯片设计、封装测试、芯片量产、配套软件开发等各环节的部分或全部服务。可满足客户高端系列产品对开发更高性能产品的需求，以及对供应链安全方面的本地化需求。预计公司 2024-2026 年芯片定制业务整体同比增长 20%/30%/30% 至 3.72/3.53/4.59 亿元。

毛利率方面，不同类型的芯片定制服务项目毛利率一般不同，未来公司将选择性接取较为优质的订单项目，因此预计 2024-2026 年芯片定制业务毛利率将有所回升，约为 35%/40%/40%。

**半导体 IP 授权业务：**公司自研并积累了 2G 至 5G 的多模通信协议栈 IP、ISP、display、LPDDR2/3/4x、USB2/3Phy、PCIe PHY 等大部分模拟及数字 IP。预计公司 2024-2026 年半导体 IP 授权业务整体同比增长 -30%/30%/30% 至 0.86/1.12/1.46 亿元，预计 2024-2026 年半导体 IP 授权业务毛利率为 90%/90%/90%。

表22: 翱捷科技业务拆分（单位：百万元）

	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E
<b>芯片业务</b>						
收入	1940.6	1794.6	2246.3	3024.1	3950.1	5163.4
增速	119.4%	-7.5%	25.2%	34.6%	30.6%	30.7%
毛利	480.1	574.3	453.3	576.6	869.0	1239.2
增速	207.7%	19.6%	-21.1%	27.2%	50.7%	42.6%
毛利率	24.7%	32.0%	20.2%	19.1%	22.0%	24.0%
<b>芯片定制业务</b>						
收入	129.7	232.1	226.3	271.5	353.0	458.9
增速	-5.8%	79.0%	-2.5%	20.0%	30.0%	30.0%
毛利	38.6	110.3	66.5	95.0	141.2	183.5
增速	-15.1%	186.0%	-39.7%	42.8%	48.6%	30.0%
毛利率	29.8%	47.5%	29.4%	35.0%	40.0%	40.0%
<b>半导体 IP 授权业务</b>						
收入	64.1	111.0	123.4	86.4	112.3	146.0
增速	10.1%	73.1%	11.2%	-30.0%	30.0%	30.0%

毛利	60.4	109.2	109.7	77.7	101.1	131.4
增速	7.6%	80.9%	0.4%	-29.1%	30.0%	30.0%
毛利率	94.2%	98.4%	88.9%	90.0%	90.0%	90.0%
<b>其他业务</b>						
收入	2.5	2.4	4.0	4.2	4.4	4.6
增速	363.0%	-6.1%	67.3%	5.0%	5.0%	5.0%
毛利	0.7	0.7	3.5	2.1	2.2	2.3
增速	75.4%	10.3%	389.6%	-41.0%	5.0%	5.0%
毛利率	25.9%	30.4%	88.9%	50.0%	50.0%	50.0%
<b>合计</b>						
收入	2136.9	2140.1	2599.9	3386.2	4419.7	5772.8
增速	97.7%	0.1%	21.5%	30.2%	30.5%	30.6%
毛利	579.7	794.5	633.1	751.5	1113.5	1556.4
增速	124.7%	37.1%	-20.3%	18.7%	48.2%	39.8%
毛利率	27.1%	37.1%	24.4%	22.2%	25.2%	27.0%

资料来源:公司公告, 国信证券经济研究所整理和预测

综上所述, 预计未来3年营收33.86/44.20/57.73亿元, 同比+30.2%/30.5%/30.6%, 毛利率22.2%/25.2%/27%, 毛利7.52/11.14/15.56亿元, 同比+18.7%/48.2%/39.8%。

## 未来3年业绩预测

表23: 未来3年盈利预测表(单位: 百万元)

	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	2600	3386	4420	5773
营业成本	1967	2635	3306	4216
销售费用	32	46	39	38
管理费用	127	162	126	149
研发费用	1116	1309	1396	1450
财务费用	(46)	(61)	(52)	(41)
营业利润	(513)	(648)	(327)	26
利润总额	(487)	(647)	(318)	38
归属于母公司净利润	(506)	(673)	(331)	39
EPS	-1.21	-1.61	-0.79	0.09
ROE	-8.0%	-11.8%	-6.2%	0.7%

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理和预测

由于智能手机主控芯片壁垒较高, 芯片流片需要较大费用, 因此公司研发投入较大, 后续伴随手机主控新品投入流片, 研发费用将会维持高位, 假设研发费用2024-2026年分别为13.09/13.96/14.50亿元。

按上述假设条件, 我们得到公司2024-2026年收入分别为33.86、44.20、57.73亿元, 归属母公司净利润-6.73/-3.18/0.39亿元, 每股收益2024-2026年分别为-1.61/-0.79/0.09元。

## 盈利预测情景分析

我们对盈利预测进行情景分析, 以前述假设为**中性情形**, 则预计公司2024-2026年归母净利润增长至-6.73/-3.18/0.39亿元。

**悲观情形:** 若行业及公司出现不可预知的负面变化, 假设公司营收增长率、股利分配比率较中性情形下降5%, 营业成本占比、管理费用率、研发费用率、销售费用率、营业税及附加占比、所得税税率较中性情形上升5%, 则预计公司2024-2026

年归母净利润为-8.81/-5.76/-2.67 亿元。

**乐观情形：**若行业及公司出现不可预知的正面变化，假设公司营收增长率、股利分配比率较中性情形上升 5%，营业成本占比、管理费用率、研发费用率、销售费用率、营业税及附加占比、所得税税率较中性情形下降 5%，则预计公司 2024-2026 年归母净利润为-4.60/-0.74/3.66 亿元。

表24：情景分析（乐观、中性、悲观）

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
<b>乐观预测</b>					
营业收入(百万元)	2,140	2,600	3,425	4,523	5,977
(+/-%)	0.2%	21.5%	31.8%	32.0%	32.1%
毛利率	37.1%	24.4%	26.1%	28.9%	30.6%
净利润(百万元)	-252	-506	-460	-74	366
(+/-%)	57.3%	-101.1%	9.0%	83.9%	592.4%
摊薄 EPS	-0.60	-1.21	-1.10	-0.18	0.88
<b>中性预测</b>					
营业收入(百万元)	2,140	2,600	3,386	4,420	5,773
(+/-%)	0.2%	21.5%	30.2%	30.5%	30.6%
毛利率	37.1%	24.4%	22.2%	25.2%	27.0%
净利润(百万元)	-252	-506	-673	-331	39
(+/-%)	57.3%	-101.1%	-33.0%	50.8%	111.8%
摊薄 EPS(元)	-0.60	-1.21	-1.61	-0.79	0.09
<b>悲观的预测</b>					
营业收入(百万元)	2,140	2,600	3,347	4,317	5,573
(+/-%)	0.2%	21.5%	28.7%	29.0%	29.1%
毛利率	37.1%	24.4%	18.3%	21.5%	23.3%
净利润(百万元)	-252	-506	-881	-576	-267
(+/-%)	57.3%	-101.1%	-74.1%	34.6%	53.6%
摊薄 EPS	-0.60	-1.21	-2.11	-1.38	-0.64
总股本(百万股)	418	418	418	418	418

资料来源：国信证券经济研究所预测

## 估值与投资建议

公司是全球极少数掌握全制式、多协议无线通信技术的 IC 设计企业，深耕无线通信芯片设计研发，具备超大规模 ASIC 定制能力，能够提供超大规模高速 SoC 的芯片定制，以及 IP 授权服务。考虑公司的业务特点，我们采用相对估值法来估算公司的合理估值区间。

### 相对估值

基于 SoC 芯片市场的竞争情况，选择国内知名的芯片设计公司恒玄科技、乐鑫科技、瑞芯微、全志科技、星辰科技、芯原股份等作为可比公司。

**恒玄科技：**公司是国际领先的智能音频 SoC 芯片设计企业之一，公司产品已进入全球主流安卓手机品牌，包括华为、三星、OPPO、小米及 Moto 等，同时在专业音频厂商中也占据重要地位。

**乐鑫科技：**公司是深耕多年 AIoT 领域软硬件产品的芯片设计企业，专注于研发高集成、低功耗、性能卓越、安全稳定、高性价比的无线通信 SoC，现已发布 ESP8266、ESP32、ESP32-S、ESP32-C 和 ESP32-H 系列芯片、模组和开发板，成为物联网应用的理想选择。

**瑞芯微：**公司是领先的物联网 (IoT) 及人工智能物联网 (AIoT) 处理器芯片企业，拥有一支以系统级芯片、模拟电路芯片设计和算法研究为特长的研发团队，主要产品除各类型处理器芯片外，还包括电源管理芯片、数模混合芯片、光电产品及开发板产品等。

**全志科技：**公司是领先的智能应用处理器 SoC、高性能模拟器件和无线互联芯片设计厂商。主要产品为智能应用处理器 SoC、高性能模拟器件和无线互联芯片，产品广泛适用于智能硬件、平板电脑、智能家电、车联网、机器人、虚拟现实、网络机顶盒以及电源模拟器件、无线通信模组、智能物联网等多个产品领域。

**星辰科技：**公司为全球领先的视频监控芯片企业，主营业务为视频监控芯片的研发及销售，产品主要应用于智能安防、视频对讲、智能车载等领域。公司在芯片设计全流程具有丰富经验，可支撑大型先进工艺下的 SoC 设计。公司自研全套 AI 技术，包含 AI 处理器指令集、AI 处理器 IP 及其编译器、仿真器等全套 AI 处理器工具链。

**芯原股份：**公司是一家依托自主半导体 IP，为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业。在芯原独有的芯片设计平台即服务经营模式下，可在短时间内打造出从定义到测试封装完成的半导体产品，为包含芯片设计公司、半导体垂直整合制造商 (IDM)、系统厂商、大型互联网公司和云服务提供商在内的各种客户提供高效经济的半导体产品替代解决方案。

**高通 (Qualcomm)：**是一家全球技术领导者，通过开发和商业化基础技术，包括 3G (第三代)、4G (第四代) 和 5G (第五代) 无线连接、高性能和低功耗计算以及设备人工智能 (AI)，帮助在各地推广智能计算。其技术和产品已帮助推动智能手机和其他连接设备的增长。

我们预计 2024-2026 年公司营业收入分别达到 33.86/44.20/57.73 亿元，参考可比公司 Wind 一致预期下 2025 年平均 PS 约 9.6 倍，考虑到公司全制式蜂窝基带的高稀缺性、蜂窝物联网和手机智能芯片的高成长性，以及公司较高的技术壁垒，因此判断公司增长潜力较大，给予公司 2025 年 8-9 倍预期 PS，对应公司合理估

值区间为 354-398 亿元，对应 84.59-95.17 元/股。

表25: 可比公司估值比较（股价截至 2025 年 1 月 20 日）

代码	简称	股价(元/美元)	营收(亿元/亿美元)				PS(倍)				总市值(亿元/亿美元)
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
688220	翱捷科技	53.96	26.00	33.86	44.20	57.73	10.3	7.9	6.1	4.6	268.42
	可比公司										
688608	恒玄科技	363.00	21.76	32.90	42.71	53.10	20.0	13.2	10.2	8.2	435.77
688018	乐鑫科技	269.50	14.33	20.42	25.88	32.07	21.1	14.8	11.7	9.4	302.38
603893	瑞芯微	151.16	21.35	30.91	40.39	51.23	29.7	20.5	15.7	12.4	633.21
300458	全志科技	46.63	16.73	23.45	29.18	35.21	17.6	12.6	10.1	8.4	295.23
301536	星辰科技	77.52	20.20	24.91	30.19	36.07	16.2	13.1	10.8	9.0	326.41
688521	芯原股份	52.30	23.38	24.53	30.47	37.62	11.2	10.7	8.6	7.0	261.69
QCOM.O	高通(QUALCOMM)	170.24	358.20	385.96	438.77	474.02	5.3	4.9	4.3	4.0	1,891.37
	可比公司平均		68.0	77.6	91.1	102.8	17.3	12.8	10.2	8.3	-

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理和预测 注: 可比公司盈利预测均基于 Wind 一致预期

## 投资建议

我们看好: 1) 蜂窝物联网市场整体增长, 及 5G RedCap 普及带来的升级迭代; 2) 看好公司在智能手机从 0 到 1 实现突破、智能可穿戴布局新产品等带来新客户与新应用的增量; 3) AI 芯片转向定制化 ASIC 的需求持续增长, 公司在国内 ASIC 领域中能力领先。综合上述相对估值, 我们认为公司估值的合理区间为 354-398 亿元, 对应 84.59-95.17 元/股, 给予“优于大市”评级。

## 风险提示

### 估值的风险

我们采取了相对估值方法，但该估值是建立在较多假设前提的基础上计算而来，特别是对可比公司的估值参数的选定，融入了较多个人判断，进而导致估值出现偏差的风险。具体来说，相对估值法中我们选取了与公司业务相同或相近的公司进行比较，通过 PS 估值的方式得到相对估值法下公司估值的合理区间，如果市场整体风险偏好发生变化、估值中枢向下调整，公司有可能面临估值下调的风险。

### 盈利预测的风险

- ◆ 我们假设公司未来 3 年收入增长 30.2%/30.5%/30.6%，可能存在对公司产品销量及价格预计偏乐观、进而高估未来 3 年业绩的风险。
- ◆ 我们预计公司未来 3 年毛利分别为 22%/25%/27%，可能存在对公司成本估计偏低、毛利高估，从而导致对公司未来 3 年盈利预测值高于实际值的风险。

### 财务风险

**持续亏损风险：**公司所处的蜂窝通信是典型的高研发投入领域，前期需要大额的研发投入实现产品商业化，公司 2015 年成立，尚需大额研发投入保证技术的积累和产品的开发，处于亏损状态，存在短期内持续亏损风险。

**存货跌价风险：**公司存货账面价值为 12.9 亿元，占当期总资产的比例为 19%。若未来市场环境发生变化或竞争加剧导致产品滞销、存货积压等情况，将造成公司存货跌价损失增加，对公司的盈利能力产生不利影响。

### 经营风险

**经营规模扩大带来的管理风险：**公司扩张将对现有的经营管理、内部控制、财务规范等提出更高要求。公司逐步建立了符合科创板上市公司要求的各项制度及内控体系，但上述制度及体系的实施仍需根据公司业务的发展、内外环境的变化不断予以修正及完善，在此期间，公司存在因内控体系不能根据业务需求及时完善而产生的内控风险。

**新产品开发失败及滞后的风险：**蜂窝基带芯片方面，蜂窝基带芯片是公司当前及未来的主要收入来源。蜂窝基带芯片的开发难度大、研发周期长、终端客户黏性大，而目前公司正在开发的各类新产品包括 5G 芯片、新款智能手机芯片等，尚未得到客户充分验证并实现大规模销售，不排除新产品开发失败、竞争力不强、进入市场较晚而导致市场开发失败的风险。非蜂窝物联网芯片方面，公司在研芯片尚未得到客户验证并实现大规模售。若公司计划推出的芯片流片量产失败或者无法得到客户认可，将对公司产品销售和市场竞争力造成不利影响。

**产能风险：**公司目前晶圆采购主要来自台积电、联电等头部晶圆代工厂。若晶圆代工厂产能吃紧，短期无法充分释放产能；或因地缘政治、中美贸易摩擦影响等因素，导致境外晶圆厂无法完全满足公司需求，从而对公司经营业绩造成不利影响。

## 市场风险

**市场竞争风险：**当前，尽管公司在基带市场的竞争者不多，但都是资产规模较大，产品种类较多，有先发优势、具备行业地位的国内外大厂，如高通、联发科等，由于基带芯片客户一般具有较高的黏性，不会轻易更换芯片供应商。而公司成立时间尚短，在产品线和客户粘性等方面仍与上述公司存在差距，公司在进行市场推广时存在被高通及联发科等成熟厂商利用其先发优势挤压公司市场份额的风险。

**国际贸易摩擦、技术限制的风险：**近年来，国际贸易摩擦不断，部分国家通过贸易保护、技术限制的手段，试图制约中国相关产业的发展。公司始终严格遵守中国和他国法律，但国际局势瞬息万变，一旦因国际贸易摩擦、技术限制导致公司业务受限、公司采购范围受限、供应商供货或者终端客户采购受到约束，公司的正常生产经营将受到重大不利影响。

## 技术风险

**技术被赶超或替代的风险：**公司所处行业属于技术密集型行业，涉及核心通信技术，在未来提升研发技术能力的竞争中，如果公司不能准确把握行业技术的发展趋势，在技术开发方向决策上发生失误；或研发项目未能顺利推进，未能及时将新技术运用于产品开发和升级，出现技术被赶超或替代的情况，公司将无法持续保持产品的竞争力，从而对公司的经营产生重大不利影响。

**核心技术人才流失风险：**公司作为集成电路设计企业，对于研发人员的依赖远高于传统行业，核心技术人才是公司生存和发展的重要基石。随着市场需求的不断增长，集成电路设计企业对于人才的竞争也日趋激烈，相应核心人才的薪酬也随之上升，公司存在人力成本不断提高的风险。如果公司不能持续加强人才的引进、激励和保护力度，则存在人才流失的风险。

**核心技术泄密的风险：**公司 2015 年设立至今，已通过自主研发、收购获得了一系列核心技术，这些核心技术属于公司的核心机密，是公司产品市场竞争力的主要载体。目前存在 Marvell 离职的前员工成立公司从事蜂窝通信产品的开发，不排除公司所收购资产的前员工掌握所收购资产的技术秘密，或者因相关员工离职，导致公司技术秘密泄密的风险。此外，公司尚有多项产品和技术正处于研发阶段，需向供应商提供相关芯片版图，不排除存在核心技术泄密或被他人盗用的风险。

## 附表：财务预测与估值

资产负债表（百万元）						利润表（百万元）					
	2022	2023	2024E	2025E	2026E		2022	2023	2024E	2025E	2026E
现金及现金等价物	2078	2549	2433	1816	1567	营业收入	2140	2600	3386	4420	5773
应收款项	217	283	356	465	615	营业成本	1346	1967	2635	3306	4216
存货净额	1183	1480	1114	1398	1685	营业税金及附加	2	5	4	7	9
其他流动资产	122	181	250	295	404	销售费用	34	32	46	39	38
<b>流动资产合计</b>	<b>7670</b>	<b>6397</b>	<b>6077</b>	<b>5917</b>	<b>6234</b>	管理费用	124	127	162	126	149
固定资产	129	125	204	282	362	研发费用	1006	1116	1309	1396	1450
无形资产及其他	315	261	251	240	230	财务费用	(49)	(46)	(61)	(52)	(41)
其他长期资产	209	414	414	414	414	投资收益	89	49	47	62	52
长期股权投资	0	101	135	179	239	资产减值及公允价值变动	(32)	1	(12)	(14)	(9)
<b>资产总计</b>	<b>8323</b>	<b>7299</b>	<b>7081</b>	<b>7033</b>	<b>7479</b>	其他收入	18	38	27	28	31
短期借款及交易性金融负债	22	28	25	25	26	营业利润	(247)	(513)	(648)	(327)	26
应付款项	125	188	275	327	421	营业外净收支	(1)	26	0	9	12
其他流动负债	530	582	946	1178	1495	<b>利润总额</b>	<b>(248)</b>	<b>(487)</b>	<b>(647)</b>	<b>(318)</b>	<b>38</b>
<b>流动负债合计</b>	<b>677</b>	<b>797</b>	<b>1246</b>	<b>1530</b>	<b>1943</b>	所得税费用	3	19	25	13	(1)
长期借款及应付债券	0	0	0	0	0	少数股东损益	0	0	0	0	0
其他长期负债	173	146	155	156	150	<b>归属于母公司净利润</b>	<b>(252)</b>	<b>(506)</b>	<b>(673)</b>	<b>(331)</b>	<b>39</b>
<b>长期负债合计</b>	<b>173</b>	<b>146</b>	<b>155</b>	<b>156</b>	<b>150</b>	<b>现金流量表（百万元）</b>					
<b>负债合计</b>	<b>851</b>	<b>943</b>	<b>1401</b>	<b>1686</b>	<b>2093</b>	净利润	(252)	(506)	(673)	(331)	39
少数股东权益	0	0	0	0	0	资产减值准备	44	(10)	19	17	22
股东权益	7472	6356	5680	5347	5386	折旧摊销	166	166	31	38	47
<b>负债和股东权益总计</b>	<b>8323</b>	<b>7299</b>	<b>7081</b>	<b>7033</b>	<b>7479</b>	公允价值变动损失	32	(1)	12	14	9
<b>关键财务与估值指标</b>						财务费用	(49)	(46)	(61)	(52)	(41)
每股收益	(0.60)	(1.21)	(1.61)	(0.79)	0.09	营运资本变动	(262)	(550)	703	(136)	(118)
每股红利	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	其它	(33)	269	42	35	19
每股净资产	17.86	15.19	13.58	12.78	12.88	<b>经营活动现金流</b>	<b>(354)</b>	<b>(678)</b>	<b>73</b>	<b>(414)</b>	<b>(23)</b>
ROIC	30%	16%	18%	48%	63%	资本开支	(119)	(123)	(130)	(138)	(147)
ROE	-3%	-8%	-12%	-6%	1%	其它投资现金流	(4053)	1931	(53)	(64)	(79)
毛利率	37%	24%	22%	25%	27%	<b>投资活动现金流</b>	<b>(4172)</b>	<b>1808</b>	<b>(183)</b>	<b>(202)</b>	<b>(226)</b>
EBIT Margin	-17%	-25%	-23%	-10%	-2%	权益性融资	28	0	0	0	0
EBITDA Margin	-10%	-19%	-22%	-9%	-1%	负债净变化	0	0	0	0	0
收入增长	0%	21%	30%	31%	31%	支付股利、利息	(8)	(2)	(3)	(2)	0
净利润增长率	57%	-101%	-33%	51%	112%	其它融资现金流	6037	(667)	(3)	0	1
资产负债率	10%	13%	20%	24%	28%	<b>融资活动现金流</b>	<b>6057</b>	<b>(670)</b>	<b>(6)</b>	<b>(2)</b>	<b>1</b>
息率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	<b>现金净变动</b>	<b>1559</b>	<b>470</b>	<b>(116)</b>	<b>(617)</b>	<b>(248)</b>
P/E	(89.7)	(44.6)	(33.6)	(68.2)	576.4	货币资金的期初余额	517	2076	2546	2431	1813
P/B	3.0	3.6	4.0	4.2	4.2	货币资金的期末余额	2076	2546	2431	1813	1565
EV/EBITDA	(114.0)	(48.9)	(32.4)	(58.3)	(563.7)	企业自由现金流	0	(1179)	(197)	(707)	(312)
						权益自由现金流	0	(1847)	(136)	(653)	(268)

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

## 免责声明

### 分析师声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

### 国信证券投资评级

投资评级标准	类别	级别	说明
报告中投资建议所涉及的评级（如有）分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的 6 到 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A 股市场以沪深 300 指数（000300.SH）作为基准；新三板市场以三板成指（899001.CSI）为基准；香港市场以恒生指数（HSI.HI）作为基准；美国市场以标普 500 指数（SPX.GI）或纳斯达克指数（IXIC.GI）为基准。	股票 投资评级	优于大市	股价表现优于市场代表性指数 10%以上
		中性	股价表现介于市场代表性指数 $\pm 10\%$ 之间
		弱于大市	股价表现弱于市场代表性指数 10%以上
		无评级	股价与市场代表性指数相比无明确观点
	行业 投资评级	优于大市	行业指数表现优于市场代表性指数 10%以上
		中性	行业指数表现介于市场代表性指数 $\pm 10\%$ 之间
		弱于大市	行业指数表现弱于市场代表性指数 10%以上

### 重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中所提及的意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

### 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

## 国信证券经济研究所

### 深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层  
邮编：518046 总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层  
邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层  
邮编：100032